

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-324783

(P2001-324783A)

(43) 公開日 平成13年11月22日 (2001. 11. 22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 3 C 7/20		G 0 3 C 7/20	2 H 0 1 6
1/035		1/035	C 2 H 0 2 3
1/08		1/08	
1/16		1/16	
1/28		1/28	

審査請求 未請求 請求項の数39 O L (全 103 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2000-125640 (P2000-125640)	(71) 出願人	000001270 コニカ株式会社 東京都新宿区西新宿 1 丁目26番 2 号
(22) 出願日	平成12年 4 月26日 (2000. 4. 26)	(72) 発明者	伊藤 淳二 東京都目野市さくら町 1 番地コニカ株式会 社内
(31) 優先権主張番号	特願平11-117870	(72) 発明者	宮澤 一宏 東京都目野市さくら町 1 番地コニカ株式会 社内
(32) 優先日	平成11年 4 月26日 (1999. 4. 26)	F ターム (参考)	2H016 AB00 AB01 AB02 AB03 AC00 BB04 BD02 2H023 AA02 BA02 CA06 CA07 CA08 CA10
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
(31) 優先権主張番号	特願平11-173986		
(32) 優先日	平成11年 6 月21日 (1999. 6. 21)		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
(31) 優先権主張番号	特願平11-251325		
(32) 優先日	平成11年 9 月 6 日 (1999. 9. 6)		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハロゲン化銀写真感光材料及び画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 細線プリント時に特定色の滲みが少なくかつイエロー画像成分にマゼンタやシアンの混色が少ないハロゲン化銀写真感光材料及びその画像形成方法を提供する。

【解決手段】 支持体上に感光性ハロゲン化銀を含有するイエロー、マゼンタ、シアンの各色画像形成層を少なくとも 1 層有するハロゲン化銀写真感光材料に、1 画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査露光後、発色現像処理を行う画像形成方法において、キャリブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量 (E_{max}) の調整を行い、かつ反射濃度 0.3 を与える露光量 ($E_{0.3}$) の対数値と E_{max} の対数値の差が、色画像形成層の各々で 0.35 ~ 0.6 であることを特徴とする画像形成方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持体上に少なくとも感光性ハロゲン化銀を含有して成るイエロー色画像形成層、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層を各々少なくとも1層有するハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査露光後、発色現像処理を行う画像形成方法において、キャリアブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量 (E_{max}) の調整を行い、かつ反射濃度0.3を与える露光量 ($E_{0.3}$) の対数値と E_{max} の対数値の差が、イエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々で0.35以上0.6以下であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項2】 支持体上に少なくとも感光性ハロゲン化銀を含有して成るイエロー色画像形成層、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層を各々少なくとも1層有するハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査露光後、発色現像処理を行う画像形成方法において、キャリアブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量 (E_{max}) の調整を行い、かつ少なくともイエロー色画像形成層において、露光量 E_{max} で露光したときに得られる濃度が、限界 D_{max} (LD_{max}) 以下であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項3】 支持体上に少なくとも感光性ハロゲン化銀を含有して成るイエロー色画像形成層、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層を各々少なくとも1層有するハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査露光後、発色現像処理を行う画像形成方法において、キャリアブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量 (E_{max}) の調整を行い、かつ、イエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々において、限界 D_{max} (LD_{max}) と、濃度 LD_{max} を与える露光量 (LE_{max}) から対数値で0.1高露光量で露光したときに得られる濃度間の平均階調が1.5以上4.0以下であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項4】 支持体上に少なくとも感光性ハロゲン化銀を含有して成るイエロー色画像形成層、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層を各々少なくとも1層有するハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査露光後、発色現像処理を行う画像形成方法において、キャリアブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量 (E_{max}) の調整を行い、少なくとも1つの色画像形成層において、限界 D_{max} (LD_{max}) を与える露光量 (LE_{max}) が E_{max} より小さく、かつ、該色画像形成層における $LE_{max} \sim E_{max}$ 間の平均階調 (γ_H) と、 LD_{max} の $1/2$ の濃度を与える露光量 (LhE) $\sim LE_{max}$ 間の平均階調 (γ_L) の比

(γ_H/γ_L) が0.35以上0.9以下であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項5】 支持体上に少なくとも感光性ハロゲン化銀を含有して成るイエロー色画像形成層、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層を各々少なくとも1層有するハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査露光後、発色現像処理を行う画像形成方法において、キャリアブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量 (E_{max}) の調整を行い、イエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々において、限界 D_{max} (LD_{max}) を与える露光量 (LE_{max}) が E_{max} より小さく、かつ、イエロー色画像形成層における LD_{max} の $1/2$ の濃度を与える露光量 (LhE) $\sim LE_{max}$ 間の平均階調 (γ_{LY}) とマゼンタ色画像形成層における LD_{max} の $1/2$ の濃度を与える露光量 (LhE) $\sim LE_{max}$ 間の平均階調 (γ_{LM}) の比 (γ_{LY}/γ_{LM}) が0.9以上1.2以下であり、かつシアン色画像形成層における LD_{max} の $1/2$ の濃度を与える露光量 (LhE) $\sim LE_{max}$ 間の平均階調 (γ_{LC}) と γ_{LM} の比 (γ_{LC}/γ_{LM}) が0.9以上1.35以下であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項6】 支持体上に少なくとも感光性ハロゲン化銀を含有して成るイエロー色画像形成層、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層を各々少なくとも1層有するハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査露光後、発色現像処理を行う画像形成方法において、キャリアブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量 (E_{max}) の調整を行い、かつイエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々に対して露光量 E_{max} で露光して得られる黒色画像部の赤色反射濃度 (D_{maxR}) と緑色反射濃度 (D_{maxG}) の比 (D_{maxR}/D_{maxG}) が1.02以上1.18以下であり、かつ青色反射濃度 (D_{maxB}) と D_{maxG} の比 (D_{maxB}/D_{maxG}) が0.85以上1.0以下であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項7】 支持体上に少なくとも感光性ハロゲン化銀を含有して成るイエロー色画像形成層、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層を各々少なくとも1層有するハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査露光後、発色現像処理を行う画像形成方法において、キャリアブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量 (E_{max}) の調整を行い、かつイエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々に対して露光量 E_{max} で露光して得られる黒色画像部が、 $CIE\ 1976\ L^*a^*b^*$ 色空間において、 L^* 値が 12 ± 4 、 a^* 値が -1 ± 2 、 b^* 値が -5 ± 2 、(a^*+b^*) 値が -6 ± 2 を満たすことを特徴とする画像形成方法。

【請求項8】 支持体上に少なくとも感光性ハロゲン化銀を含有して成るイエロー色画像形成層、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層を各々少なくとも1層有するハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査露光後、発色現像処理を行う画像形成方法において、キャリアブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量 (E_{max}) の調整を行い、かつ、イエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々に対して限界 D_{max} (LD_{max}) を与える露光量 (LE_{max}) で露光して得られる黒色画像部の赤色反射濃度 (LD_{maxR}) と緑色反射濃度 (LD_{maxG}) の比 (LD_{maxR}/LD_{maxG}) が1.02以上1.18以下であり、かつ青色反射濃度 (LD_{maxB}) と LD_{maxG} の比 (LD_{maxB}/LD_{maxG}) が0.85以上1.0以下であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項9】 支持体上に少なくとも感光性ハロゲン化銀を含有して成るイエロー色画像形成層、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層を各々少なくとも1層有するハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査露光後、発色現像処理を行う画像形成方法において、キャリアブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量 (E_{max}) の調整を行い、かつ、イエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々に対して限界 D_{max} (LD_{max}) を与える露光量 (LE_{max}) で露光して得られる黒色画像部が、CIE1976 $L^*a^*b^*$ 色空間において、 L^* 値が 15 ± 4 、 a^* 値が -1 ± 2 、 b^* 値が -5 ± 2 、($a^* + b^*$) 値が -6 ± 2 を満たすことを特徴とする画像形成方法。

【請求項10】 前記ハロゲン化銀写真感光材料の、少なくとも1つの色画像形成層に含有される感光性ハロゲン化銀が、極大吸収波長が40nm以上異なる2種類以上の増感色素を用いて分光増感されていることを特徴とする請求項1～9のいずれか1項に記載の画像形成方法。

【請求項11】 前記極大吸収波長が40nm以上異なる2種類以上の増感色素を用いて分光増感されている感光性ハロゲン化銀が、青感光性ハロゲン化銀であることを特徴とする請求項10に記載の画像形成方法。

【請求項12】 支持体上に少なくとも感光性ハロゲン化銀を含有して成るイエロー色画像形成層、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層を各々少なくとも1層有し、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査露光後、発色現像処理を行うハロゲン化銀写真感光材料において、キャリアブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量 (E_{max}) の調整を行い、かつイエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々に対して E_{max} で露光して得られる黒色画像部の赤色反射濃度 (D_{maxR})、緑色反射濃

度 (D_{maxG})、青色反射濃度 (D_{maxB}) を ($D_{maxR}, D_{maxG}, D_{maxB}$) = (2.30, 2.17, 1.97) となるように E_{max} を調整した場合に、請求項1～5及び請求項8～11のいずれか1項に記載の条件を満たすことを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【請求項13】 支持体上に、それぞれ少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有するハロゲン化銀写真感光材料において、青色光、緑色光及び赤色光の、波長の異なる3色の光によりデジタル化された画像情報を1画素当たり 10^{-3} 秒以下の露光時間で像露光後、現像するに際し、波長 λ (nm) の光で最高濃度 (D_{max}) を得るために必要な露光量 $E_{max\lambda}$ について関係式 (1) を定義した時、

$$S(\lambda) = -\log(E_{max\lambda}) \cdots \text{式(1)}$$

波長 λ が400～490nmである波長域に亘り、 S

(λ) の最大値と最小値の差が1.3以下であることを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【請求項14】 支持体上に、それぞれ少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有するハロゲン化銀写真感光材料において、青色光、緑色光及び赤色光の、波長の異なる3色の光によりデジタル化された画像情報を1画素当たり 10^{-3} 秒以下の露光時間で像露光後、現像するに際し、 S_B (露光波長 λ が400～490nmの時の $S(\lambda)$ の平均値) と S_{470} (露光波長 λ が470nmの時の $S(\lambda)$) が式 (2) の関係を満足することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

$$|S_{470} - S_B| \leq 0.55 \cdots \text{式(2)}$$

【請求項15】 支持体上に、それぞれ少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有するハロゲン化銀写真感光材料において、青色光、緑色光及び赤色光の、波長の異なる3色の光によりデジタル化された画像情報を1画素当たり 10^{-3} 秒以下の露光時間で像露光後、現像するに際し、 S_B (露光波長 λ が400～490nmの時の $S(\lambda)$ の平均値) と S_G (露光波長 λ が510～570nmの時の $S(\lambda)$ の平均値) が式 (3) の関係を満足することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

$$|S_B/S_G| \leq 0.55 \cdots \text{式(3)}$$

【請求項16】 支持体上に、それぞれ少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ

画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有するハロゲン化銀写真感光材料において、青色光、緑色光及び赤色光の、波長の異なる3色の光によりデジタル化された画像情報を1画素当たり 10^{-3} 秒以下の露光時間で像様露光後、現像するに際し、波長 λ (nm)の光で最高濃度(D_{\max})を得るために必要な露光量 E_{\max} と波長 λ (nm)における分光反射濃度 $D(\lambda)$ の関係式(4)を定義した時、

$$SD(\lambda) = D(\lambda) + S(\lambda) \cdots \text{式(4)}$$

波長 λ が400~490nmである波長域に亘り、 $SD(\lambda)$ の最大値と最小値の差が0.9以下であることを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【請求項17】 支持体上に、それぞれ少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有するハロゲン化銀写真感光材料において、青色光、緑色光及び赤色光の、波長の異なる3色の光によりデジタル化された画像情報を1画素当たり 10^{-3} 秒以下の露光時間で像様露光後、現像するに際し、 SD_B (露光波長 λ (nm)が400~490nmの時の $SD(\lambda)$ の平均値)と SD_{470} (露光波長 λ (nm)が470の時の $SD(\lambda)$)が式(5)の関係を満足することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

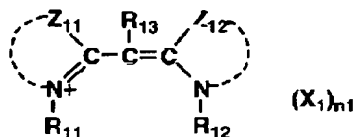
$$|SD_{470} - SD_B| \leq 0.49 \cdots \text{式(5)}$$

【請求項18】 支持体上に、それぞれ少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有するハロゲン化銀写真感光材料において、青色光、緑色光及び赤色光の、波長の異なる3色の光によりデジタル化された画像情報を1画素当たり 10^{-3} 秒以下の露光時間で像様露光後、現像するに際し、 SD_B (露光波長 λ (nm)が400~490nmの時の $SD(\lambda)$ の平均値)と SD_G (露光波長 λ (nm)が510~570nmの時の $SD(\lambda)$ の平均値)が式(6)の関係を満足することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

$$|SD_B / SD_G| \leq 0.3 \cdots \text{式(6)}$$

【請求項19】 $S(\lambda)$ の最大値と最小値の差が1.1以下であることを特徴とする請求項13記載のハロゲン化銀写真感光材料。

【請求項20】 S_{470} 及び S_B が式(7)の関係を満足一般式(1)



〔式中、 Z_{11} 、 Z_{12} は、各々、ベンゾチアゾール環、ナ

することを特徴とする請求項14記載のハロゲン化銀写真感光材料。

$$|S_{470} - S_B| \leq 0.5 \cdots \text{式(7)}$$

【請求項21】 S_B 及び S_G が式(8)の関係を満足することを特徴とする請求項15記載のハロゲン化銀写真感光材料。

$$|S_B / S_G| \leq 0.44 \cdots \text{式(8)}$$

【請求項22】 $SD(\lambda)$ の最大値と最小値の差が0.75以下であることを特徴とする請求項16記載のハロゲン化銀写真感光材料。

【請求項23】 SD_{470} 及び SD_B が式(9)の関係を満足することを特徴とする請求項17記載のハロゲン化銀写真感光材料。

$$|SD_{470} - SD_B| \leq 0.45 \cdots \text{式(9)}$$

【請求項24】 SD_B 及び SD_G が式(10)の関係を満足することを特徴とする請求項18記載のハロゲン化銀写真感光材料。

$$|SD_B / SD_G| \leq 0.18 \cdots \text{式(10)}$$

【請求項25】 請求項13~24のいずれか1項に記載のハロゲン化銀写真感光材料に、青色光の光源として発振波長 λ が390~430nmの間にある、半導体レーザー、固体レーザー及びガスレーザーからなる群から選択される少なくとも1種のレーザー光を発信する装置、または該装置と第二高調波発生素子(SHG素子)の組合せを用いて走査露光方式により像様露光後、現像することを特徴とする画像形成方法。

【請求項26】 請求項13~24のいずれか1項に記載のハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たり 10^{-6} 秒以下の露光時間で像様露光後、現像することを特徴とする画像形成方法。

【請求項27】 支持体上に、少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有し、且つ、下記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、 $pAg = 6.0 \sim 7.7$ の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤に添加した場合に380nm~430nmまでの波長域に分光吸収極大を有する増感色素の少なくとも一種とを用いて色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【化1】

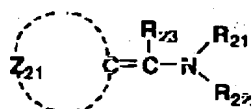
フトチアゾール環、ベンゾセリナゾール環、ナフトセリ

ナゾール環、ベンゾイミダゾール環、ナフトイミダゾール環、ベンゾオキサゾール環またはナフトオキサゾール環を形成するのに必要な非金属原子群を表す。 R_{11} 、 R_{12} は、各々、アルキル基、アルケニル基またはアリール基を表し、 R_{13} は水素原子、フッ素原子、メチル基またはエチル基を表す。 X_1 は電荷を中和するのに必要な対イオンを表し、 n_1 は分子内の電荷を中和させるのに必要な0以上の数を表す。但し、 Z_{11} 、 Z_{12} のいずれか一方がベンゾイミダゾール環またはベンゾオキサゾール環である場合には、 Z_{11} 、 Z_{12} の他方がナフトチアゾール環またはナフトセレナゾール環である。]

【請求項28】 支持体上に、少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有し、且つ、前記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、下記一般式(2)で表される増感色素の少なくとも一種とで色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【化2】

一般式(2)

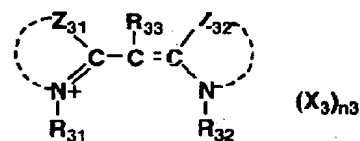


〔式中、 Z_{21} はローダニン環、2-チオヒダントイン環、2-チオオキサゾリン-2、4-ジオン環、2-チオセレナゾリン-2、4-ジオン環、バルビツル酸環、2-チオバルビツル酸環または2-ピラゾリン-5-オン環を形成するのに必要な非金属原子群を表す。 R_{21} 、 R_{22} 及び R_{23} は、各々、水素原子、アルキル基、アルケニル基またはアリール基を表し、 R_{21} 、 R_{22} または R_{23} が相互に結合して、環状構造を形成しても良い。]

【請求項29】 支持体上に、少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有し、且つ、前記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、下記一般式(3)で表される増感色素の少なくとも一種とで色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【化3】

一般式(3)

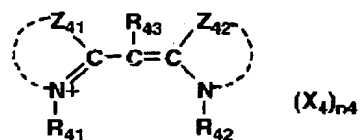


〔式中、 Z_{31} はチアゾール環、チアゾリン環、チアゾリジン環、ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、セレナゾール環、セレナゾリン環、セレナゾリジン環、ベンゾセレナゾール環、ナフトセレナゾール環、オキサゾール環、オキサゾリン環、オキサゾリジン環、ベンゾオキサゾール環、ナフトオキサゾール環、イミダゾール環、イミダゾリン環、イミダゾリジン環、ベンゾイミダゾール環、ナフトイミダゾール環、ピロール環、ピロリジン環、ピロリジン環、インドール環、ピリジン環またはキノリン環を形成するのに必要な非金属原子群を表し、 Z_{32} はピロール環、ピロリジン環、ピロリジン環またはインドール環を形成するのに必要な非金属原子群を表す。 R_{31} 及び R_{32} はアルキル基、アルケニル基またはアリール基を表し、 R_{33} は水素原子、フッ素原子、メチル基またはエチル基を表す。 X_3 は電荷を中和するのに必要な対イオンを表し、 n_3 は分子内の電荷を中和させるのに必要な0以上の数を表す。]

【請求項30】 支持体上に、少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有し、前記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、下記一般式(4)で表される増感色素の少なくとも一種とで色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【化4】

一般式(4)



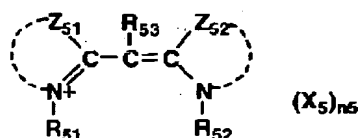
〔式中、 Z_{41} 及び Z_{42} はチアゾール環、チアゾリン環、チアゾリジン環、ベンゾチアゾール環またはナフトチアゾール環を形成するのに必要な非金属原子群を表し、 Z_{41} 及び Z_{42} の少なくとも一方はチアゾール環、チアゾリン環またはチアゾリジン環を形成する。 R_{41} 及び R_{42} はアルキル基、アルケニル基またはアリール基を表し、 R_{43} は水素原子、フッ素原子、メチル基またはエチル基を表す。 X_4 は電荷を中和するのに必要な対イオンを表し、 n_4 は分子内の電荷を中和させるのに必要な0以上の数を表す。]

【請求項31】 支持体上に、少なくとも1層の平均塩

化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有し、且つ、前記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、下記一般式(5)で表される増感色素の少なくとも一種とで色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【化5】

一般式(5)

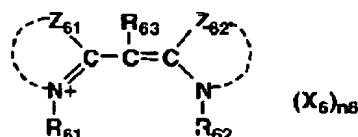


〔式中、 Z_{51} 及び Z_{52} はチアゾール環、チアゾリン環、チアゾリジン環、ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、オキサゾール環、オキサゾリン環、オキサゾリジン環、ベンゾオキサゾール環またはナフトオキサゾール環を形成するのに必要な非金属原子群を表し、 Z_{51} 及び Z_{52} の少なくとも一方はオキサゾール環、オキサゾリン環、オキサゾリジン環、ベンゾオキサゾール環またはナフトオキサゾール環のいずれかを形成する。 R_{51} 及び R_{52} はアルキル基、アルケニル基またはアリール基を表し、 R_{53} は水素原子、フッ素原子、メチル基またはエチル基を表す。 X_5 は電荷を中和するのに必要な対イオンを表し、 n_5 は分子内の電荷を中和させるのに必要な0以上の数を表す。但し、 Z_{51} 及び Z_{52} の少なくとも一方がナフトオキサゾール環である場合には他方はナフトオキサゾール環、ナフトチアゾール環及びベンゾチアゾール環となることなく、 Z_{51} 及び Z_{52} の少なくとも一方がナフトチアゾール環である場合には、他方はベンゾオキサゾール環とはならない。〕

【請求項32】 支持体上に、少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有し、且つ、前記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、下記一般式(6)で表される増感色素の少なくとも一種とで色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【化6】

一般式(6)



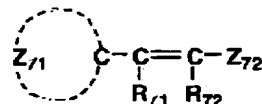
〔式中、 Z_{61} 及び Z_{62} はチアゾール環、チアゾリン環、

チアゾリジン環、ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、セレナゾール環、セレナゾリン環、セレナゾリジン環、ベンゾセレナゾール環、ナフトセレナゾール環、イミダゾール環、イミダゾリン環、イミダゾリジン環、ベンゾイミダゾール環、ナフトイミダゾール環、オキサゾール環、オキサゾリン環、オキサゾリジン環、ベンゾオキサゾール環またはナフトオキサゾール環を形成するのに必要な非金属原子群を表し、 Z_{61} 及び Z_{62} の少なくとも一方はイミダゾール環、イミダゾリン環、イミダゾリジン環、ベンゾイミダゾール環またはナフトイミダゾール環のいずれかを形成する。 R_{61} 及び R_{62} はアルキル基、アルケニル基またはアリール基を表し、 R_{63} は水素原子、フッ素原子、メチル基またはエチル基を表す。 X_6 は電荷を中和するのに必要な対イオンを表し、 n_6 は分子内の電荷を中和させるのに必要な0以上の数を表す。但し、 Z_{61} 及び Z_{62} の少なくとも一方がナフトイミダゾール環である場合には他方はナフトオキサゾール環、ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、ベンゾセレナゾール環、ナフトセレナゾール環及びナフトイミダゾール環となることなく、 Z_{61} 及び Z_{62} の少なくとも一方がナフトチアゾール環またはナフトセレナゾール環である場合には、他方はベンゾイミダゾール環とはならない。〕

【請求項33】 支持体上に、少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有し、且つ、前記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、下記一般式(7)で表される増感色素の少なくとも一種とで色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【化7】

一般式(7)



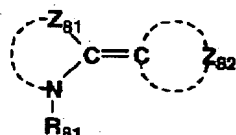
〔式中、 Z_{71} はチアゾール環、チアゾリン環、チアゾリジン環、ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、オキサゾール環、オキサゾリン環、オキサゾリジン環、ベンゾオキサゾール環、ナフトオキサゾール環、セレナゾール環、セレナゾリン環、セレナゾリジン環、ベンゾセレナゾール環、ナフトセレナゾール環、イミダゾール環、イミダゾリン環、イミダゾリジン環、ベンゾイミダゾール環、ナフトイミダゾール環、ピロール環、ピロリン環、ピロリジン環、インドール環、ピリジン環またはキノリン環を形成するのに必要な非金属原子群を表し、 Z_{72} はフェニル基、シクロヘキシル基、フリル基、ピラ

ゾリル基、アミノ基を表す。R₇₁及びR₇₂は水素原子、アルキル基、アルケニル基またはアリール基を表す。]

【請求項34】 支持体上に、少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有し、且つ、前記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、下記一般式(8)で表される増感色素の少なくとも一種とで色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【化8】

一般式(8)

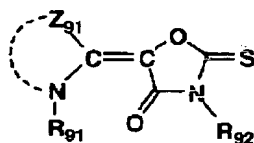


〔式中、Z₈₁はチアゾリン環、チアゾリジン環、セナゾリン環、セナゾリジン環、オキサゾリン環、オキサゾリジン環、イミダゾリン環、イミダゾリジン環、ピロリン環またはピロリジン環を形成するのに必要な非金属原子群を表し、Z₈₂はローダニン環、2-チオヒダントイン環、2-チオオキサゾリン-2, 4-ジオン環、2-チオセナゾリン-2, 4-ジオン環、バルビツル酸環、2-チオバルビツル酸環または2-ピラゾリン-5-オン環を形成するのに必要な非金属原子群を表す。R₈₁はアルキル基、アルケニル基またはアリール基を表す。〕

【請求項35】 支持体上に、少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有し、且つ、前記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、下記一般式(9)で表される増感色素の少なくとも一種とで色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【化9】

一般式(9)



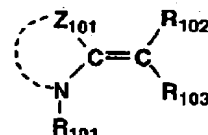
〔式中、Z₉₁はベンゾオキサゾール環、ナフトオキサゾール環、ベンゾイミダゾール環、ナフトイミダゾール環、インドール環、ベンゾインドール環、ピリジン環またはキノリン環を形成するのに必要な非金属原子群を表す。〕

す。R₉₁及びR₉₂はアルキル基、アルケニル基またはアリール基を表す。]

【請求項36】 支持体上に、少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有し、前記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、下記一般式(10)で表される増感色素の少なくとも一種とで色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【化10】

一般式(10)



〔式中、Z₁₀₁はチアゾリン環、チアゾリジン環、ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、オキサゾリン環、オキサゾリジン環、ベンゾオキサゾール環、ナフトオキサゾール環、セナゾリン環、セナゾリジン環、ベンゾセナゾール環、ナフトセナゾール環、イミダゾリン環、イミダゾリジン環、ベンゾイミダゾール環、ナフトイミダゾール環、ピロリン環、ピロリジン環、インドール環、ピリジン環またはキノリン環を形成するのに必要な非金属原子群を表し、R₁₀₁はアルキル基、アルケニル基またはアリール基を表し、R₁₀₂及びR₁₀₃は水素原子、アルキル基、アルケニル基またはアリール基を表す。R₁₀₂とR₁₀₃とでローダニン環、2-チオヒダントイン環、2-チオオキサゾリン-2, 4-ジオン環、2-チオセナゾリン-2, 4-ジオン環、バルビツル酸環、2-チオバルビツル酸環及び2-ピラゾリン-5-オン環以外の環状構造を形成しても良い。〕

【請求項37】 波長の異なる少なくとも三種類の光によりデジタル化された画像情報を1画素当たり10⁻³秒以下の露光時間で請求項27〜36のいずれか1項に記載のハロゲン化銀写真感光材料に像様露光後、現像を行うことを特徴とする画像形成方法。

【請求項38】 青色光の光源として発振波長λが380nmから430nmの間にある、半導体レーザー、固体レーザー及びガスレーザーからなる群から選択される少なくとも1種のレーザー光を発信する装置、または該装置と第二高調波発生素子(SHG素子)の組合せを用いて走査露光方式により像様露光し、現像することを特徴とする請求項37に記載の画像形成方法。

【請求項39】 ハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たり10⁻⁶秒以下の露光時間で像様露光し、現像することを特徴とする請求項37または38に記載の画像形成方法。

成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ハロゲン化銀写真感光材料及びその画像形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、コンピューターの演算能力の向上や、ネットワーク技術の進歩に合わせて、画像をデジタルデータとして取り扱う機会が急速に増加している。スキャナなどを用いてデジタルデータ化された画像情報は、コンピューター上で編集加工したり、さらには文字やイラスト等のデータを付加することも比較的容易に行える。このようなデジタル化された画像情報に基づいたハードコピーを作製するハードコピー材料には、例えば昇華型熱転写プリント、溶融型熱転写プリント、インクジェットプリント、静電転写型プリント、サーモオトクロームプリント、ハロゲン化銀写真感光材料等が挙げられるが、中でもハロゲン化銀写真感光材料（以下、単に感光材料ともいう）は、高感度であること、階調性に優れていること、画像保存性に優れていること等、他のプリント材料に比べて非常に優れた特性を有しているため、特に高品質なハードコピーの作製用として今日盛んに用いられている。

【0003】また、デジタル化された画像情報を感光材料上に露光する装置も近年多岐にわたってきた。代表的なものとしては、発光ダイオード、ガスレーザ、半導体レーザもしくはこれとSHG素子を組み合わせて得られる第二高調波等を光源として用いた走査露光方式を採用したものが挙げられる。これらのデジタル露光装置は短時間に高解像度で感光材料を露光することが可能であり好ましい。

【0004】しかしながら、これらのデジタル露光装置は光源として種々のものを用いているために、その露光波長や露光時間も多岐にわたる。従って、得られるプリントの品質も用いる露光装置に依存して変わってしまうため、種々の露光装置に対して安定して高品質なプリントを得られる感光材料が望まれていた。

【0005】例えば、現在広く用いられている直接鑑賞用カラープリントは、カラーネガティブフィルムを通して露光した場合に安定して高品質が得られるように設計されているために、デジタル露光装置によっては像滲みが発生したり混色が発生したりする場合があります。特に青感光性ハロゲン化銀乳剤もしくは青色光吸収イラジエーション防止染料等に関しては、従来は440～470nm付近の比較的長波長の青色光に重点を置いて設計された感光材料が多く、従って使用するデジタル露光装置の青色露光システムによってはイエロー画像成分の鮮鋭度が劣化したり、黒色細線画像の周辺部にイエローの滲みを生じたり、イエロー画像部にマゼンタやシアンが混色したりする場合があった。

【0006】また、使用画像のデジタル化に伴い文字等の細線や幾何学模様などに見られる微細かつ複雑な画像を出力する機会が増加してきており、これらの忠実かつ安定した再現が求められてきている。

【0007】上記状況に対し、像滲みを防止する方法として塗布層中にイラジエーション防止染料やコロイド銀を含有させる方法が広く知られている。しかし、染料を増量すればするほどその改良効果は増すが、感光材料の写真感度は減少し、白地が劣化してしまい、これでは種々の露光装置において安定して高画質を得るということを満足させることは困難である。

【0008】これに対し特開平8-36247号においては、高濃度部でのポイントガンマを規定することにより陰影部ディテールの調子再現性を改良する方法が開示され、また、特開平10-20461号ではマゼンタ発色層のラチチュード及びN値を規定することにより文字品質を改良する方法が開示されている。

【0009】しかしながら、上記記載の技術を用いても、使用するデジタル露光装置の青色露光システムによってはイエロー画像成分の鮮鋭度の劣化があり、且つ、イエロー画像部へのマゼンタやシアンの混色などがみられ、更なる改良技術が求められていた。

【0010】また、スキャナなどを用いてデジタルデータ化された画像情報は、コンピューター上で編集加工したり、さらには文字やイラスト等のデータを付加することも比較的容易に行えるため、例えば人物、風景、静物等の写真撮影データに基づいた画像等（以下「シーン画像」と称す）と、文字画像（特に細くて小さな黒文字画像）が混在する画像を扱う機会が増加している。そのため、デジタルデータに基づく画像出力においては、シーン画像はより自然に、文字画像は滲みなく再現させるいう2つの要求を同時に満足する必要がある。

【0011】デジタル化された画像データをハロゲン化銀写真として再生するためには、画像データに応じて露光量を変化させながら露光を行う必要がある。このとき、画像データに基づいてプリント上に再現された画像の濃度が目標濃度と一致するように、キャリブレーション操作を行うことが知られている。従来、シーン画像の自然な再現（特に中間濃度部から高濃度域にかけての色再現やディテール再現性）に注目してキャリブレーション操作を行うと、文字画像の滲みが生じやすくなり、逆に文字画像の滲みを生じにくくするという点に注目してキャリブレーション操作を行うと、シーン画像の再現に不自然さが生じやすくなり、シーン画像再現と文字画像再現を両立するためには、少しずつ露光条件を変えながら試行錯誤的にキャリブレーション操作を繰り返す必要がある、その改善が望まれていた。

【0012】特開平9-171237号にはデジタル露光時の最大ガンマ及びフィルインDmaxを規定することで高濃度域における鮮鋭感を改良することで文字画像

の滲みを生じにくくする方法が開示されているが、フィルインDmaxを越える濃度を再現した場合には文字品質の劣化が大きく、またシーン画像の自然な再現については記載されていない。特開平10-20461号にはマゼンタ色画像形成層におけるダイナミックレンジとN値(滲み度)を規定することで文字品質を向上させる技術が開示されているが、この技術では2.0を越える高濃度域における文字画像輪郭部の色バランスが崩れやすく、その改良が望まれていた。

【0013】また、デジタル画像露光装置は現在多くの機種が販売されており、さらに露光光源や制御装置等の進歩と相まって新しいデジタル画像露光装置も数多く研究開発されている。これらのデジタル画像露光装置の中でも、露光光源として、レーザーやLEDのように光源波長分布がシャープなものをを用いている装置が主流になりつつある。しかし、各種デジタル画像露光装置が搭載しているレーザーやLEDの種類は統一されているわけではなく、露光装置毎に露光波長が異なる場合が多く、ある露光装置では滲みの発生がなく美しいプリントが再現できるのに対し、露光波長の異なる別の露光装置では高濃度域で滲みが発生しやすかったり、シーン画像再現に不自然さが生じやすくなる現象があることがわかった。各露光装置毎に感光材料を最適化することで、このような問題は軽減できるが、市場に展開されているデジタル露光装置の種類は数多く、また今後も増え続けていくことが予想され、現実的な対応ではない。このような状況下において、どのような露光装置を用いても美しいプリントが得られる画像形成方法が望まれていた。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、種々のデジタル露光装置に対して安定したプリント品質が得られ、特に細線プリント時に特定色の滲みが少なくかつイエロー画像成分にマゼンタやシアンが混色することの少ないハロゲン化銀写真感光材料及びその画像形成方法を提供することである。

【0015】また、本発明の目的は、デジタル化された画像情報を露光後現像する画像形成方法において、高い最高濃度と中間濃度部の色再現性を維持しながら細線画像再現時の滲みが起こりにくく、また露光現像環境の変化に対する細線画像再現性の変動が小さく、かつ色濁りが生じにくい画像形成方法を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は下記の項目1~39によって達成された。

【0017】1. 支持体上に少なくとも感光性ハロゲン化銀を含有して成るイエロー色画像形成層、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層を各々少なくとも1層有するハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査露光後、発色現像処理を行う画像形成方法において、キ

ャリブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量(E_{max})の調整を行い、かつ反射濃度0.3を与える露光量(E_{0.3})の対数値とE_{max}の対数値の差が、イエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々で0.35以上0.6以下であることを特徴とする画像形成方法。

【0018】2. 支持体上に少なくとも感光性ハロゲン化銀を含有して成るイエロー色画像形成層、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層を各々少なくとも1層有するハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査露光後、発色現像処理を行う画像形成方法において、キャリブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量(E_{max})の調整を行い、かつ少なくともイエロー色画像形成層において、露光量E_{max}で露光したときに得られる濃度が、限界D_{max}(LD_{max})以下であることを特徴とする画像形成方法。

【0019】3. 支持体上に少なくとも感光性ハロゲン化銀を含有して成るイエロー色画像形成層、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層を各々少なくとも1層有するハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査露光後、発色現像処理を行う画像形成方法において、キャリブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量(E_{max})の調整を行い、かつ、イエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々において、限界D_{max}(LD_{max})と、濃度LD_{max}を与える露光量(LE_{max})から対数値で0.1高露光量で露光したときに得られる濃度間の平均階調が1.5以上4.0以下であることを特徴とする画像形成方法。

【0020】4. 支持体上に少なくとも感光性ハロゲン化銀を含有して成るイエロー色画像形成層、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層を各々少なくとも1層有するハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査露光後、発色現像処理を行う画像形成方法において、キャリブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量(E_{max})の調整を行い、少なくとも1つの色画像形成層において、限界D_{max}(LD_{max})を与える露光量(LE_{max})がE_{max}より小さく、かつ、該色画像形成層におけるLE_{max}~E_{max}間の平均階調(γ_H)と、LD_{max}の1/2の濃度を与える露光量(L_{hE})~LE_{max}間の平均階調(γ_L)の比(γ_H/γ_L)が0.35以上0.9以下であることを特徴とする画像形成方法。

【0021】5. 支持体上に少なくとも感光性ハロゲン化銀を含有して成るイエロー色画像形成層、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層を各々少なくとも1層有するハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査

露光後、発色現像処理を行う画像形成方法において、キャリブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量 (E_{max}) の調整を行い、イエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々において、限界 D_{max} (LD_{max}) を与える露光量 (LE_{max}) が E_{max} より小さく、かつ、イエロー色画像形成層における LD_{max} の $1/2$ の濃度を与える露光量 (LhE) \sim LE_{max} 間の平均階調 (γ_{LY}) とマゼンタ色画像形成層における LD_{max} の $1/2$ の濃度を与える露光量 (LhE) \sim LE_{max} 間の平均階調 (γ_{LM}) の比 (γ_{LY}/γ_{LM}) が 0.9 以上 1.2 以下であり、かつシアン色画像形成層における LD_{max} の $1/2$ の濃度を与える露光量 (LhE) \sim LE_{max} 間の平均階調 (γ_{LC}) と γ_{LM} の比 (γ_{LC}/γ_{LM}) が 0.9 以上 1.35 以下であることを特徴とする画像形成方法。

【0022】6. 支持体上に少なくとも感光性ハロゲン化銀を含有して成るイエロー色画像形成層、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層を各々少なくとも1層有するハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査露光後、発色現像処理を行う画像形成方法において、キャリブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量 (E_{max}) の調整を行い、かつイエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々に対して露光量 E_{max} で露光して得られる黒色画像部の赤色反射濃度 (D_{maxR}) と緑色反射濃度 (D_{maxG}) の比 (D_{maxR}/D_{maxG}) が 1.02 以上 1.18 以下であり、かつ青色反射濃度 (D_{maxB}) と D_{maxG} の比 (D_{maxB}/D_{maxG}) が 0.85 以上 1.0 以下であることを特徴とする画像形成方法。

【0023】7. 支持体上に少なくとも感光性ハロゲン化銀を含有して成るイエロー色画像形成層、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層を各々少なくとも1層有するハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査露光後、発色現像処理を行う画像形成方法において、キャリブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量 (E_{max}) の調整を行い、かつイエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々に対して露光量 E_{max} で露光して得られる黒色画像部が、 $CIE1976L^*a^*b^*$ 色空間において、 L^* 値が 12 ± 4 、 a^* 値が -1 ± 2 、 b^* 値が -5 ± 2 、($a^* + b^*$) 値が -6 ± 2 を満たすことを特徴とする画像形成方法。

【0024】8. 支持体上に少なくとも感光性ハロゲン化銀を含有して成るイエロー色画像形成層、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層を各々少なくとも1層有するハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査露光後、発色現像処理を行う画像形成方法において、キャリブレーションパッチの出力により画像形成時の最大

露光量 (E_{max}) の調整を行い、かつ、イエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々に対して限界 D_{max} (LD_{max}) を与える露光量 (LE_{max}) で露光して得られる黒色画像部の赤色反射濃度 (LD_{maxR}) と緑色反射濃度 (LD_{maxG}) の比 (LD_{maxR}/LD_{maxG}) が 1.02 以上 1.18 以下であり、かつ青色反射濃度 (LD_{maxB}) と LD_{maxG} の比 (LD_{maxB}/LD_{maxG}) が 0.85 以上 1.0 以下であることを特徴とする画像形成方法。

【0025】9. 支持体上に少なくとも感光性ハロゲン化銀を含有して成るイエロー色画像形成層、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層を各々少なくとも1層有するハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査露光後、発色現像処理を行う画像形成方法において、キャリブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量 (E_{max}) の調整を行い、かつ、イエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々に対して限界 D_{max} (LD_{max}) を与える露光量 (LE_{max}) で露光して得られる黒色画像部が、 $CIE1976L^*a^*b^*$ 色空間において、 L^* 値が 15 ± 4 、 a^* 値が -1 ± 2 、 b^* 値が -5 ± 2 、($a^* + b^*$) 値が -6 ± 2 を満たすことを特徴とする画像形成方法。

【0026】10. 前記ハロゲン化銀写真感光材料の、少なくとも1つの色画像形成層に含有される感光性ハロゲン化銀が、極大吸収波長が 40 nm 以上異なる2種類以上の増感色素を用いて分光増感されていることを特徴とする前記1～9のいずれか1項に記載の画像形成方法。

【0027】11. 前記、極大吸収波長が 40 nm 以上異なる2種類以上の増感色素を用いて分光増感されている感光性ハロゲン化銀が、青感光性ハロゲン化銀であることを特徴とする前記10に記載の画像形成方法。

【0028】12. 支持体上に少なくとも感光性ハロゲン化銀を含有して成るイエロー色画像形成層、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層を各々少なくとも1層有し、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下となるような光ビームによる走査露光後、発色現像処理を行うハロゲン化銀写真感光材料において、キャリブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量 (E_{max}) の調整を行い、かつイエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々に対して E_{max} で露光して得られる黒色画像部の赤色反射濃度 (D_{maxR})、緑色反射濃度 (D_{maxG})、青色反射濃度 (D_{maxB}) を ($D_{maxR}, D_{maxG}, D_{maxB}$) = ($2.30, 2.17, 1.97$) となるように E_{max} を調整した場合に、前記1～5及び前記8～11のいずれか1項に記載の条件を満たすハロゲン化銀写真感光材料。

【0029】13. 支持体上に、それぞれ少なくとも1層の平均塩化銀含有率 $95\text{ mol}\%$ 以上のハロゲン化銀乳

剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有するハロゲン化銀写真感光材料において、青色光、緑色光及び赤色光の、波長の異なる3色の光によりデジタル化された画像情報を1画素当たり 10^{-3} 秒以下の露光時間で像様露光後、現像するに際し、波長 λ (nm)の光で最高濃度(D_{max})を得るために必要な露光量 E_{max} λ について関係式(1)を定義した時、

$$S(\lambda) = -\log(E_{max}) \cdots \text{式(1)}$$

波長 λ が400~490 nmである波長域に亘り、 $S(\lambda)$ の最大値と最小値の差が1.3以下であるハロゲン化銀写真感光材料。

【0030】14. 支持体上に、それぞれ少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有するハロゲン化銀写真感光材料において、青色光、緑色光及び赤色光の、波長の異なる3色の光によりデジタル化された画像情報を1画素当たり 10^{-3} 秒以下の露光時間で像様露光後、現像するに際し、 S_B (露光波長 λ が400~490 nmの時の $S(\lambda)$ の平均値)と S_{470} (露光波長 λ が470 nmの時の $S(\lambda)$)が式(2)の関係を満足するハロゲン化銀写真感光材料。

【0031】 $|S_{470} - S_B| \leq 0.55 \cdots \text{式(2)}$
15. 支持体上に、それぞれ少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有するハロゲン化銀写真感光材料において、青色光、緑色光及び赤色光の、波長の異なる3色の光によりデジタル化された画像情報を1画素当たり 10^{-3} 秒以下の露光時間で像様露光後、現像するに際し、 S_B (露光波長 λ が400~490 nmの時の $S(\lambda)$ の平均値)と S_G (露光波長 λ が510~570 nmの時の $S(\lambda)$ の平均値)が式(3)の関係を満足するハロゲン化銀写真感光材料。

【0032】 $|S_B / S_G| \leq 0.55 \cdots \text{式(3)}$
16. 支持体上に、それぞれ少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有するハロゲン化銀写真感光材料において、青色光、緑色光及び赤色光の、波長の異なる3色の光によりデジタル化された画像情報を1画素当たり 10^{-3} 秒以下の露光時間で像様露光後、現像するに際し、波長 λ (nm)の光で最高濃度(D_{max})を得るために必要な露光量 E_{max} λ と波長 λ (nm)における分光反射濃度 $D(\lambda)$ の関係式(4)を定義した時、

$$SD(\lambda) = D(\lambda) + S(\lambda) \cdots \text{式(4)}$$

波長 λ が400~490 nmである波長域に亘り、 $SD(\lambda)$ の最大値と最小値の差が0.9以下であるハロゲン化銀写真感光材料。

【0033】17. 支持体上に、それぞれ少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有するハロゲン化銀写真感光材料において、青色光、緑色光及び赤色光の、波長の異なる3色の光によりデジタル化された画像情報を1画素当たり 10^{-3} 秒以下の露光時間で像様露光後、現像するに際し、 SD_B (露光波長 λ (nm)が400~490 nmの時の $SD(\lambda)$ の平均値)と SD_{470} (露光波長 λ (nm)が470 nmの時の $SD(\lambda)$)が式(5)の関係を満足するハロゲン化銀写真感光材料。

$$|SD_{470} - SD_B| \leq 0.49 \cdots \text{式(5)}$$

18. 支持体上に、それぞれ少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有するハロゲン化銀写真感光材料において、青色光、緑色光及び赤色光の、波長の異なる3色の光によりデジタル化された画像情報を1画素当たり 10^{-3} 秒以下の露光時間で像様露光後、現像するに際し、 SD_B (露光波長 λ (nm)が400~490 nmの時の $SD(\lambda)$ の平均値)と SD_G (露光波長 λ (nm)が510~570 nmの時の $SD(\lambda)$ の平均値)が式(6)の関係を満足するハロゲン化銀写真感光材料。

$$|SD_B / SD_G| \leq 0.3 \cdots \text{式(6)}$$

19. $S(\lambda)$ の最大値と最小値の差が1.1以下である前記13記載のハロゲン化銀写真感光材料。

【0036】20. S_{470} 及び S_B が式(7)の関係を満足する前記14記載のハロゲン化銀写真感光材料。

$$|S_{470} - S_B| \leq 0.5 \cdots \text{式(7)}$$

21. S_B 及び S_G が式(8)の関係を満足する前記15記載のハロゲン化銀写真感光材料。

$$|S_B / S_G| \leq 0.44 \cdots \text{式(8)}$$

22. $SD(\lambda)$ の最大値と最小値の差が0.75以下である前記16記載のハロゲン化銀写真感光材料。

【0039】23. SD_{470} 及び SD_B が式(9)の関係を満足する前記17記載のハロゲン化銀写真感光材料。

$$|SD_{470} - SD_B| \leq 0.45 \cdots \text{式(9)}$$

24. SD_B 及び SD_G が式(10)の関係を満足する前記18記載のハロゲン化銀写真感光材料。

$$|SD_B / SD_G| \leq 0.18 \cdots \text{式(10)}$$

25. 前記13~24のいずれか一つに記載のハロゲン

化銀写真感光材料に、青色光の光源として発振波長入が390～430nmの間にある、半導体レーザー、固体レーザー及びガスレーザーからなる群から選択される少なくとも1種のレーザー光を発信する装置、または該装置と第二高調波発生素子（SHG素子）の組合せを用いて走査露光方式により像様露光後、現像する画像形成方法。

【0042】26. 前記13～24のいずれか一つに記載のハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たり 10^{-6} 秒以下の露光時間で像様露光後、現像する画像形成方法。

【0043】27. 支持体上に、少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有し、且つ、前記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、 $pAg=6.0\sim7.7$ の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤に添加した場合に380nm～430nmまでの波長域に分光吸収極大を有する増感色素の少なくとも一種とを用いて色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【0044】28. 支持体上に、少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有し、且つ、前記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、前記一般式(2)で表される増感色素の少なくとも一種とで色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【0045】29. 支持体上に、少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有し、且つ、前記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、前記一般式(3)で表される増感色素の少なくとも一種とで色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【0046】30. 支持体上に、少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有し、前記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、前記一般式(4)で表される増感色素の少なくとも一種とで色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【0047】31. 支持体上に、少なくとも1層の平均

塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有し、且つ、前記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、前記一般式(5)で表される増感色素の少なくとも一種とで色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【0048】32. 支持体上に、少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有し、且つ、前記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、前記一般式(6)で表される増感色素の少なくとも一種とで色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【0049】33. 支持体上に少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有し、且つ、前記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、前記一般式(7)で表される増感色素の少なくとも一種とで色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【0050】34. 支持体上に少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有し、且つ、前記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、前記一般式(8)で表される増感色素の少なくとも一種とで色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【0051】35. 支持体上に、少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有し、且つ、前記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、前記一般式(9)で表される増感色素の少なくとも一種とで色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【0052】36. 支持体上に、少なくとも1層の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤を含むイエロー画像形成ハロゲン化銀乳剤層、マゼンタ画像形成ハロゲン化銀乳剤層及びシアン画像形成ハロゲン化銀乳剤層を有し、前記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、前記一般式(10)で表される増感

色素の少なくとも一種とで色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することを特徴とするハロゲン化銀写真感光材料。

【0053】37. 波長の異なる少なくとも三種類の光によりデジタル化された画像情報を1画素当たり 10^{-3} 秒以下の露光時間で前記27～36のいずれか1項に記載のハロゲン化銀写真感光材料に像様露光後、現像を行うことを特徴とする画像形成方法。

【0054】38. 青色光の光源として発振波長が380nmから430nmの間にある、半導体レーザー、固体レーザー及びガスレーザーからなる群から選択される少なくとも1種のレーザー光を発信する装置、または該装置と第二高調波発生素子（SHG素子）の組合せを用いて走査露光方式により像様露光し、現像することを特徴とする前記37に記載の画像形成方法。

【0055】39. ハロゲン化銀写真感光材料に、1画素当たり 10^{-6} 秒以下の露光時間で像様露光し、現像することを特徴とする前記37または38に記載の画像形成方法。

【0056】以下、本発明を詳細に説明する。次に、前記の項目1～11に記載の画像形成方法、前記12に記載のハロゲン化銀写真感光材料（単に、感光材料ともいう）について詳細に説明する。前記の項目1～11に記載の画像形成方法の一つは、キャリブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量（E_{max}）の調整を行い、かつ反射濃度0.3を与える露光量（E_{0.3}）の対数値とE_{max}の対数値の差が、イエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々で0.35以上0.6以下であることを特徴とする。ここで言う対数値とは、10を底とする常用対数値である。

【0057】通常、画像情報をデジタル化して扱う場合、オリジナル画像を細かいマス目状に区切り、各マス目毎に濃度情報をデジタル化して扱う方式が一般的である。本発明においては、このオリジナル画像をマス目状に区切って取り扱った場合の、最小単位を1画素とする。従って、1画素当たりの露光時間とは、この1画素分のデジタルデータに基づいて、光ビームの強度或いは照射時間を制御している時間と考えることができる。

【0058】光ビームによる走査露光は、通常、光ビームによる線状露光（ラスタ露光：主走査）と、この線状露光方向に対して垂直方向への感光材料の相対的な移動（副走査）の組み合わせで行われることが一般的である。例えば円筒状のドラムの外周あるいは内周に感光材料を固定し、光ビームを照射しながらドラムを回転させることで主走査を行うと同時に、光源をドラムの回転方向に対して垂直に移動させることで副走査を行う方式（ドラム方式）や、回転させたポリゴンミラーに光ビームを照射することで反射ビームをポリゴンミラーの回転方向と水平に走査（主走査）するとともに、感光材料をポリゴンの回転方向に対して垂直に搬送することで副走

査を行う方式（ポリゴン方式）等が多く用いられている。また、露光する感光材料の幅以上に光源をアレイ状に並べた露光装置を用いる場合には、主走査に相当する部分をアレイ状光源で代用したと捉えることができ、本発明の走査露光に含めて考えることができる。

【0059】ここでいうE_{max}とは、デジタル化された画像データに基づき露光する場合において、画像データ上で最大濃度を表すデータ（例えばアドビ社のPhotoShop上で加工された8bit階調を有する画像データにおいては（R, G, B）=（0, 0, 0）が最大濃度を表す画像データとなる）に基づいて露光が行われるときの露光量として定義される。

【0060】また、ここでいうE_{0.3}はステータスA反射濃度が（R, G, B）=（0.30, 0.30, 0.30）のグレーパッチを出力するのに必要な、各色画像形成層における露光量として定義される。

【0061】E_{0.3}の対数値とE_{max}の対数値の差が0.6より大きい場合には、文字画像の輪郭に滲みが発生しやすくなり、また0.35未満の場合には、シーン画像の中間濃度部から高濃度域にかけての再現に不自然さが生じやすくなる。また、イエロー、マゼンタ、シアンの各色画像形成層の全てが上述の条件を満たしていない場合、文字画像の輪郭に色滲みが発生しやすくなり、シーン画像の中間濃度部から高濃度域にかけての色再現性が低下しやすくなる。

【0062】本発明の一つは、キャリブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量（E_{max}）の調整を行い、かつ少なくともイエロー色画像形成層において、露光量E_{max}で露光したときに得られる濃度が、限界D_{max}（LD_{max}）以下であることを特徴とする。

【0063】ここでいう限界D_{max}（LD_{max}）とは、解像度が、200dpi～600dpi（本発明においては、1インチ即ち、2.54cm当たりに1ドットの印字密度のことをdpi（ドットパーインチ）と定義する）のいずれかの画像出力条件において、1画素幅の単色細線画像を、露光量を変えながら出力していった場合に、細線の半値幅が実質的に変化しない範囲における最大露光量（LE_{max}）で単色ベタパッチを出力したときの濃度として定義される。このとき、イエロー色画像形成層においてはイエローベタパッチのステータスA濃度における青色反射濃度成分をLD_{max}とし、マゼンタ色画像形成層、シアン色画像形成層についても同様に各々緑色反射濃度成分、赤色反射濃度成分をLD_{max}として用いる。具体的には以下のような方法を用いて求めることができる。まず、1画素幅の単色細線画像及び濃度測定用の単色ベタパッチ画像を一組として同じ露光量で出力できる画像データを、イエロー画像用、マゼンタ画像用、シアン画像用にそれぞれ準備しておく。この画像データを基本として露光量を対数値で約0.1

ずつ変化させながらテストチャート出力（露光、現像処理）を行う。露光量を変化させる方法については、露光光源と感光材料の間の光学系にフィルタを入れ、同じ画像データを用いて露光する方法を用いることができ、また露光装置が画像データと露光量に対応づける変換テーブル（LUT）を有する場合には、画像データの値を適宜変更することで露光量を変化させる方法も用いることができる。

【0064】このようにして得られたテストチャートについて、単色ベタパッチ部についてはステータスA反射濃度を測定し、また単色細線画像については、マイクロデンシトメーター（PDM-5AR：コニカ（株）製）に青色、緑色、及び赤色から選ばれるラッテンフィルタを組み合わせて、細線と垂直方向にスキャニング測定することで濃度プロファイルを求める。単色細線画像の濃度プロファイルから、細線の半値幅（プロファイル中の最大濃度の $1/2$ 濃度を与える2点間の距離）を求め、ベタパッチ濃度に対する細線の半値幅をプロットしたグラフを作製する。このグラフにおいて、ベタパッチ濃度が比較的低い場合には、半値幅が実質的に一定なのでグラフはX軸にほぼ並行にプロットされるが、ベタパッチ濃度がある値を越えると濃度が上昇するにつれて半値幅が大きくなり、グラフが傾きを持ってプロットされるようになる。このときのグラフの折れ曲がり点における単色ベタパッチ濃度が限界 D_{max} （ LD_{max} ）となる。また、このとき濃度 LD_{max} を与える露光量を LE_{max} と定義する。グラフに折れ曲がり点が現れなかった場合は、テストチャート作製条件における最大露光量が LE_{max} 以下であると考えられるため、最大露光量を大きくして再度テストチャートの出力、測定を繰り返し、 LD_{max} 及び LE_{max} を求めることができる。

【0065】イエロー色画像形成層において、 E_{max} で露光したときに得られる濃度が LD_{max} 以下の場合、黒色細線文字画像の輪郭にイエロー染みが発生しにくくなり、高い文字品質のプリントを作製することが可能である。

【0066】本発明の一つは、キャリブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量（ E_{max} ）の調整を行い、かつ、イエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々において、限界 D_{max} （ LD_{max} ）と、濃度 LD_{max} を与える露光量（ LE_{max} ）から対数値で0.1高露光量で露光したときに得られる濃度間の平均階調が1.5以上4.0以下であることを特徴とする。 LD_{max} 及び LE_{max} は前述の方法により求めることができ、また、同様のテストチャートを LE_{max} から対数値で0.1高露光量で出力し、単色ベタパッチ濃度部を測定し、濃度差を露光量差で割ることにより平均階調を求めることができる。イエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々において、平均階調が上

述の範囲にある場合、黒色細線文字画像の染み幅が比較的小さく、またカラーバランスが崩れにくい、高い文字品質を維持することができ、かつシーン画像の中間濃度部から高濃度域にかけての濃度や色の不連続性が発生しにくくなり、良好な品質のプリントを作製することができる。

【0067】本発明の一つは、キャリブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量（ E_{max} ）の調整を行い、少なくとも1つの色画像形成層において、限界 D_{max} （ LD_{max} ）を与える露光量（ LE_{max} ）が E_{max} より小さく、かつ、該色画像形成層における $LE_{max} \sim E_{max}$ 間の平均階調（ γ_H ）と、 LD_{max} の $1/2$ の濃度を与える露光量（ LhE ） $\sim LE_{max}$ 間の平均階調（ γ_L ）の比（ γ_H/γ_L ）が0.35以上0.9以下であることを特徴とする。 LD_{max} 及び LE_{max} は前述の方法により求めることができ、また、露光量と単色ベタパッチ部濃度の関係をグラフにプロットすることで LhE を求めることが可能である。上述の条件を満たす場合、 LD_{max} が E_{max} より小さいため黒色細線文字画像の染み幅の観点からは不利であるにもかかわらず、黒色細線文字画像の輪郭部のコントラストが高く、比較的良好な文字品質を維持することができ、かつシーン画像の中間濃度部から高濃度域にかけての再現性が良好なプリントを作製することができる。

【0068】本発明の一つは、キャリブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量（ E_{max} ）の調整を行い、イエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々において、限界 D_{max} （ LD_{max} ）を与える露光量（ LE_{max} ）が E_{max} より小さく、かつ、イエロー色画像形成層における LD_{max} の $1/2$ の濃度を与える露光量（ LhE ） $\sim LE_{max}$ 間の平均階調（ γ_{LY} ）とマゼンタ色画像形成層における LD_{max} の $1/2$ の濃度を与える露光量（ LhE ） $\sim LE_{max}$ 間の平均階調（ γ_{LM} ）の比（ γ_{LY}/γ_{LM} ）が0.9以上1.2以下であり、かつシアン色画像形成層における LD_{max} の $1/2$ の濃度を与える露光量（ LhE ） $\sim LE_{max}$ 間の平均階調（ γ_{LC} ）と γ_{LM} の比（ γ_{LC}/γ_{LM} ）が0.9以上1.35以下であることを特徴とする。 LD_{max} 、 LE_{max} 及び LhE は前述の方法により求めることができる。上述の条件を満たす場合、 LD_{max} が E_{max} より小さいため黒色細線文字画像の染み幅の観点からは不利であるにもかかわらず、黒色細線文字画像の輪郭部の色ズレが生じにくく、比較的良好な文字品質を維持することができ、かつシーン画像の中間濃度部から高濃度域にかけての再現性が良好なプリントを作製することができる。

【0069】本発明の一つは、キャリブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量（ E_{max} ）の調整を行い、かつイエロー、マゼンタ、シアン色画像形

成層の各々に対して露光量 E_{max} で露光して得られる黒色画像部の赤色反射濃度 (D_{maxR}) と緑色反射濃度 (D_{maxG}) の比 (D_{maxR}/D_{maxG}) が 1.02 以上 1.18 以下であり、かつ青色反射濃度 (D_{maxB}) と D_{maxG} の比 (D_{maxB}/D_{maxG}) が 0.85 以上 1.0 以下であることを特徴とする。ここでいう反射濃度とはステータス A 反射濃度を表す。上述の条件を満たす場合、シーン画像における高濃度域 (特にタキシードのような黒色部) においては比較的良好な仕上がりが得られる条件において、黒色細線文字画像 (特に最大濃度を表す画像データで構成された黒文字画像) の輪郭部の色ズレが生ずることが殆どなく、良好な文字品質を維持することができる。

【0070】本発明の一つは、キャリブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量 (E_{max}) の調整を行い、かつイエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々に対して露光量 E_{max} で露光して得られる黒色画像部が、CIE1976 $L^*a^*b^*$ 色空間において、 L^* 値が 12 ± 4 、 a^* 値が -1 ± 2 、 b^* 値が -5 ± 2 、(a^*+b^*) 値が -6 ± 2 を満たすことを特徴とする。上述の条件を満たす場合、シーン画像における高濃度域においては比較的良好な仕上がりが得られる条件において、黒色細線文字画像 (特に最大濃度を表す画像データで構成された黒文字画像) の輪郭部の色ズレが生ずることが殆どなく、良好な文字品質を維持することができる。

【0071】本発明の一つは、キャリブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量 (E_{max}) の調整を行い、かつイエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々に対して限界 D_{max} (LD_{max}) を与える露光量 (LE_{max}) で露光して得られる黒色画像部の赤色反射濃度 (LD_{maxR}) と緑色反射濃度 (LD_{maxG}) の比 (LD_{maxR}/LD_{maxG}) が 1.02 以上 1.18 以下であり、かつ青色反射濃度 (LD_{maxB}) と LD_{maxG} の比 (LD_{maxB}/LD_{maxG}) が 0.85 以上 1.0 以下であることを特徴とする。 LD_{max} 、 LE_{max} については前述の方法により求めることができる。なお、このとき LE_{max} が E_{max} よりも大きい場合には、画像形成時の最大露光量 E_{max} における黒色画像部の反射濃度 (D_{max}) を LD_{max} の値として用いる。上述の条件を満たす場合、シーン画像における高濃度域においては比較的良好な仕上がりが得られる条件において、黒色細線文字画像 (特に最大濃度から中間濃度を表す画像データで構成された無彩色の文字画像) の輪郭部の色ズレが生ずることが殆どなく、良好な文字品質を維持することができる。

【0072】本発明の一つは、キャリブレーションパッチの出力により画像形成時の最大露光量 (E_{max}) の調整を行い、かつ、イエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々に対して限界 D_{max} (LD_{max}) を与

える露光量 (LE_{max}) で露光して得られる黒色画像部が、CIE1976 $L^*a^*b^*$ 色空間において、 L^* 値が 15 ± 4 、 a^* 値が -1 ± 2 、 b^* 値が -5 ± 2 、(a^*+b^*) 値が -6 ± 2 を満たすことを特徴とする。 LD_{max} 、 LE_{max} については前述の方法により求めることができる。なお、このとき LE_{max} が E_{max} よりも大きい場合には、画像形成時の最大露光量 E_{max} における黒色画像部の反射濃度 (D_{max}) を LD_{max} の値として用いる。上述の条件を満たす場合、シーン画像における高濃度域においては比較的良好な仕上がりが得られる条件において、黒色細線文字画像 (特に最大濃度から中間濃度を表す画像データで構成された無彩色の文字画像) の輪郭部の色ズレが生じにくく、良好な文字品質を維持することができる。

【0073】本発明の画像形成方法に用いることができる光源の種類としては、発光ダイオード (LED)、ガスレーザー、半導体レーザー (LD)、LD あるいは LD を励起光源として用いた固体レーザーと第 2 高調波変化素子 (いわゆる SHG 素子) との組み合わせ、タンゲステン光とバンドパスフィルターの組み合わせ、ハロゲンランプと PLZT 素子とカラーフィルターの組み合わせ、VFPH 素子とカラーフィルターの組み合わせ等、公知の光源をいずれも用いることができる。特に波長が 400~450 nm の青色光源は、主としてデジタルビデオディスク (DVD) などの光ディスクへの高密度記録のために、現在精力的に研究開発されており、露光用光源への展開も検討されている。一つの方式として、例えば発振波長 800~900 nm の半導体レーザー (例えば GaAs 系) と第 2 高調波発生 (SHG) 素子 (例えば LiNbO₃ 系、LiTaO₃ 系のような無機結晶や、2-メチル-4-ニトロアニリンのような有機結晶など) を組み合わせたものや、InGaN 系材料を用いた発振波長が 380~430 nm の青色半導体レーザーや、シンチレーター系あるいはクマリン系色素を用いた色素レーザー等が知られている。中でも SHG との組み合わせによる固体レーザーや、半導体レーザーで発振波長が 380~430 nm となる光源は、431~480 nm の光源に比べて緑感光性層の分光感度分布との重なりが若干小さく、記録材料面上の青色光強度を大きくしても、緑感光性層における不要な発色を軽減でき、また支持体中での光散乱の低下に起因すると思われるイエロー画像の滲みを軽減できるため、本発明において特に好ましい露光光源である。

【0074】本発明の要件を満たす手段に特に制限はないが、例えば感光材料中に含まれる感光性ハロゲン化銀の特性を適切にコントロールしたり、塗設される感光性ハロゲン化銀、カプラー、あるいはイラジエーション防止染料等の量を適切にコントロールしたり、あるいはキャリブレーションで設定する、デジタル化された画像データ上で最大濃度を表すデータのプリント上での再現濃

度の目標値を適切にコントロールする方法等を単独、あるいは組み合わせて用いることができる。

【0075】本発明に係る感光材料に用いられるハロゲン化銀乳剤の組成は、塩化銀、臭化銀、塩臭化銀、沃臭化銀、塩沃臭化銀、塩沃化銀等任意のハロゲン組成を有するものであってもよいが、中でも塩化銀を95モル%以上含有する実質的に沃化銀を含有しない塩臭化銀の場合に本発明の効果が顕著となり好ましい。また、迅速処理性、処理安定性からは、好ましくは97モル%以上、より好ましくは98～99.9モル%の塩化銀を含有するハロゲン化銀乳剤が好ましい。

【0076】本発明に係る感光材料においては、高照度短時間露光における高濃度域での特性曲線の軟調化を軽減する観点から、臭化銀を高濃度に含有する部分を有するハロゲン化銀乳剤も好ましく用いることができる。この場合、高濃度に臭化銀を含有する部分は、ハロゲン化銀粒子にエピタキシー接合していても、いわゆるコア・シェル乳剤であってもよいし、完全な層を形成せず単に部分的に組成の異なる領域が存在するだけであってもよい。また、組成は連続的に変化してもよいし不連続に変化してもよい。臭化銀が高濃度に存在する部分は、ハロゲン化銀粒子の表面、あるいは結晶粒子の頂点である事が特に好ましい。

【0077】本発明に係る感光材料においては、高照度短時間の走査露光での軟調化を軽減する観点から重金属イオンを含有させたハロゲン化銀粒子を用いることが好ましい。このような目的に用いることの出来る重金属イオンとしては、鉄、イリジウム、白金、パラジウム、ニッケル、ロジウム、オスミウム、ルテニウム、コバルト等の第8～10族金属や、カドミウム、亜鉛、水銀などの第12族遷移金属や、鉛、レニウム、モリブデン、タングステン、ガリウム、クロムの各イオンを挙げることができる。中でも鉄、イリジウム、白金、ルテニウム、ガリウム、オスミウムの金属イオンが好ましい。これらの金属イオンは、塩や、錯塩の形でハロゲン化銀乳剤に添加することが出来る。

【0078】前記重金属イオンが錯体を形成する場合には、その配位子またはイオンとしてはシアン化物イオン、チオシアン酸イオン、シアン酸イオン、イソチオシアン酸イオン、塩化物イオン、臭化物イオン、沃化物イオン、硝酸イオン、カルボニル、アンモニア等を挙げることができる。中でも、シアン化物イオン、チオシアン酸イオン、イソチオシアン酸イオン、塩化物イオン、臭化物イオン等が好ましい。

【0079】ハロゲン化銀粒子に上述の重金属イオンを含有させるためには、該重金属化合物をハロゲン化銀粒子の形成前、ハロゲン化銀粒子の形成中、ハロゲン化銀粒子の形成後等、物理熱成中の各工程における任意の場所で添加すればよい。また、添加においては、重金属化合物の溶液を粒子形成工程の全体或いは一部にわたって

連続的に行う事ができる。

【0080】前記重金属イオンをハロゲン化銀乳剤中に添加するときの量はハロゲン化銀1モル当り 1×10^{-9} モル以上、 1×10^{-2} モル以下がより好ましく、特に 1×10^{-8} モル以上 5×10^{-5} モル以下が好ましい。

【0081】本発明に係る感光材料において、ハロゲン化銀粒子の形状は任意のものを用いることが出来る。好ましい一つの例は、(100)面を結晶表面として有する立方体である。また、米国特許第4,183,756号、同第4,225,666号、特開昭55-26589号、特公昭55-42737号や、ザ・ジャーナル・オブ・フォトグラフィック・サイエンス(J. Photogr. Sci.)21,39(1973)等の文献に記載された方法等により、八面体、十四面体、十二面体等の形状を有する粒子をつくり、これを用いることもできる。さらに、双晶面を有する粒子を用いてもよい。

【0082】本発明に係る感光材料において、ハロゲン化銀粒子は単一の形状からなる粒子が好ましく用いられるが、単分散のハロゲン化銀乳剤を二種以上同一層に添加する事が特に好ましい。

【0083】本発明に係るハロゲン化銀粒子の粒径は特に制限はないが、迅速処理性及び、感度など、他の写真性能などを考慮すると好ましくは、 $0.1 \sim 1.2 \mu\text{m}$ 、更に好ましくは、 $0.2 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の範囲である。

【0084】この粒径は、粒子の投影面積か直径近似値を使ってこれを測定することができる。粒子が実質的に均一形状である場合は、粒径分布は直径か投影面積としてかなり正確にこれを表すことができる。

【0085】本発明に係る感光材料に用いられるハロゲン化銀粒子の粒径分布は、好ましくは変動係数が0.2以下、更に好ましくは0.15以下の単分散ハロゲン化銀粒子であり、特に好ましくは変動係数0.15以下の単分散乳剤を2種以上同一層に添加する事である。ここで変動係数は、粒径分布の広さを表す係数であり、次式によって定義される。

【0086】変動係数 $= S/R$

(ここに、Sは粒径分布の標準偏差、Rは平均粒径を表す。)ここでいう粒径とは、球状のハロゲン化銀粒子の場合はその直径、また、立方体や球状以外の形状の粒子においては、その投影像を同面積の円像に換算したときの直径を表す。

【0087】ハロゲン化銀乳剤の調製装置、方法としては、当業界において公知の種々の方法を用いることができる。

【0088】本発明に係る感光材料に用いられるハロゲン化銀乳剤は、酸性法、中性法、アンモニア法の何れで得られたものであってもよい。該粒子は一時に成長させたものであってもよいし、種粒子を作った後で成長させてもよい。種粒子を作る方法と成長させる方法は同じで

あっても、異なってもよい。

【0089】また、可溶性銀塩と可溶性ハロゲン化物塩を反応させる形式としては、順混合法、逆混合法、同時混合法、それらの組合せなど、いずれでもよいが、同時混合法で得られたものが好ましい。更に同時混合法の一形式として特開昭54-48521号等に記載されているpAgコントロール・ダブルジェット法を用いることもできる。

【0090】また、特開昭57-92523号、同57-92524号等に記載の反応母液中に配置された添加装置から水溶性銀塩及び水溶性ハロゲン化物塩水溶液を供給する装置、ドイツ公開特許2,921,164号等に記載された水溶性銀塩及び水溶性ハロゲン化物塩水溶液を連続的に濃度変化して添加する装置、特公昭56-501776号等に記載の反応器外に反応母液を取り出し、限外濾過法で濃縮することによりハロゲン化銀粒子間の距離を一定に保ちながら粒子形成を行なう装置などを用いてもよい。

【0091】更に必要であればチオエーテル等のハロゲン化銀溶剤を用いてもよい。また、メルカプト基を有する化合物、含窒素ヘテロ環化合物または増感色素のような化合物をハロゲン化銀粒子の形成時、または、粒子形成終了の後に添加して用いてもよい。

【0092】本発明に係る感光材料に用いられるハロゲン化銀乳剤は、金化合物を用いる増感法、カルコゲン増感剤を用いる増感法を組み合わせ用いることができる。ハロゲン化銀乳剤に適用するカルコゲン増感剤としては、イオウ増感剤、セレン増感剤、テルル増感剤などを用いることができるが、イオウ増感剤が好ましい。イオウ増感剤としてはチオ硫酸塩、アリルチオカルバミドチオ尿素、アリルイソチアシアネート、シスチン、p-トルエンチオスルホン酸塩、ローダニン、無機イオウ等が挙げられる。イオウ増感剤の添加量としては、適用されるハロゲン化銀乳剤の種類や期待する効果の大きさなどにより変える事が好ましいが、ハロゲン化銀1モル当たり 5×10^{-10} ～ 5×10^{-5} モルの範囲、好ましくは 5×10^{-8} ～ 3×10^{-5} モルの範囲が好ましい。

【0093】金増感剤としては、塩化金酸、硫化金等の他各種の金錯体として添加することができる。用いられる配位子化合物としては、ジメチルローダニン、チオシアン酸、メルカプトテトラゾール、メルカプトトリアゾール等を挙げることができる。金化合物の使用量は、ハロゲン化銀乳剤の種類、使用する化合物の種類、熱成条件などによって様ではないが、通常はハロゲン化銀1モル当たり 1×10^{-4} モル～ 1×10^{-8} モルであることが好ましい。更に好ましくは 1×10^{-5} モル～ 1×10^{-8} モルである。

【0094】本発明に係るハロゲン化銀乳剤の化学増感法としては、還元増感法を用いてもよい。本発明にかかる感光材料に用いるハロゲン化銀乳剤には、感光材料の

調製工程中に生じるカブリを防止したり、保存中の性能変動を小さくしたり、現像時に生じるカブリを防止する目的で公知のカブリ防止剤、安定剤を用いることができる。こうした目的に用いることのできる好ましい化合物の例として、特開平2-146036号公報明細書7ページ下欄に記載された一般式(II)で表される化合物を挙げることができ、さらに好ましい具体的な化合物としては、同公報の8ページに記載の(IIa-1)～(IIa-8)、(IIb-1)～(IIb-7)の化合物や、1-(3-メトキシフェニル)-5-メルカプトテトラゾール、1-(4-エトキシフェニル)-5-メルカプトテトラゾール等の化合物を挙げることができる。これらの化合物は、その目的に応じて、ハロゲン化銀乳剤粒子の調製工程、化学増感工程、化学増感工程の終了時、塗布液調製工程などの工程で添加される。これらの化合物の存在下に化学増感を行う場合には、ハロゲン化銀1モル当たり 1×10^{-5} モル～ 5×10^{-4} モル程度の量で好ましく用いられる。化学増感終了時に添加する場合には、ハロゲン化銀1モル当たり 1×10^{-6} モル～ 1×10^{-2} モル程度の量が好ましく、 1×10^{-6} モル～ 5×10^{-3} モルがより好ましい。塗布液調製工程において、ハロゲン化銀乳剤層に添加する場合には、ハロゲン化銀1モル当たり 1×10^{-6} モル～ 1×10^{-1} モル程度の量が好ましく、 1×10^{-6} モル～ 1×10^{-2} モルがより好ましい。またハロゲン化銀乳剤層以外の層に添加する場合には、塗布被膜中の量が、 1 m^2 当たり 1×10^{-9} モル～ 1×10^{-3} モル程度の量が好ましい。

【0095】本発明に係る感光材料には、イラジエーション防止やハレーション防止の目的で種々の波長域に吸収を有する染料を用いることができる。この目的で、公知の化合物をいずれも用いることができるが、特に、可視域に吸収を有する染料としては、特開平3-251840号公報308ページに記載のA1-1～11の染料、および特開平6-3770号公報明細書記載の染料が好ましく用いられ、赤外線吸収染料としては、特開平1-280750号公報の2ページ左下欄に記載の一般式(I)、(II)、(III)で表される化合物が好ましい分光特性を有し、ハロゲン化銀写真乳剤の写真特性への影響もなく、また残色による汚染もなく好ましい。好ましい化合物の具体例として、同公報3ページ左下欄～5ページ左下欄に挙げられた例示化合物(1)～(45)を挙げることができる。

【0096】これらの染料を添加する量として、レーザー光による露光のように超高照度極短時間での露光及び、LEDを用いた露光のように高照度短時間での露光の両方における鮮鋭性を向上させるために、前記ハロゲン化銀写真感光材料が630nm～730nmに分光感度極大を1つ有し、かつ670nmにおける反射光量が入射光量の10%以下である態様が好ましく用いられる。

【0097】本発明に係る感光材料中に、蛍光増白剤を添加する事が白地性を改良でき好ましい。好ましく用いられる化合物としては、特開平2-232652号公報記載の一般式IIで示される化合物が挙げられる。

【0098】本発明に係る感光材料を写真感光材料として用いる場合には、イエローカプラー、マゼンタカプラー、シアンカプラーに組み合わせて400～900nmの波長域の特定領域に分光増感されたハロゲン化銀乳剤を含む層を有する。該ハロゲン化銀乳剤は一種または、二種以上の増感色素を組み合わせて含有する。

【0099】本発明に係る感光材料に用いられるハロゲン化銀乳剤の分光増感に用いる分光増感色素としては、公知の化合物をいずれも用いることができるが、青感光性増感色素としては、公知のモノメチンシアニン系化合物、英国特許447,038号に記載の化合物が好ましく用いられる。青感光性増感色素は、緑感光性層と十分な感度差をつけ、また支持体中での光散乱の低下に起因すると思われるイエロー画像の滲みを軽減するために、ハロゲン化銀乳剤に吸着した状態における分光感度極大波長(λ_{max})が40nm以上離れた増感色素を少なくとも2種組み合わせて用いることが好ましい。緑感光性増感色素としては、同公報28ページに記載のGS-1～5が好ましく用いられる。赤感光性増感色素としては同公報29ページに記載のRS-1～8が好ましく用いられる。また、半導体レーザーを用いるなどして赤外光により画像露光を行う場合には、赤外感光性増感色素を用いる必要があるが、赤外感光性増感色素としては、特開平4-285950号公報6～8ページに記載のIRS-1～11の色素が好ましく用いられる。また、これらの赤外、赤、緑、青感光性増感色素に特開平4-285950号公報8～9ページに記載の強色増感剤SS-1～SS-9や特開平5-66515号公報15～17ページに記載の化合物S-1～S-17を組み合わせて用いるのが好ましい。増感色素を組み合わせて用いる場合には、1種類のハロゲン化銀乳剤に2種類以上の増感色素を用いて分光増感を施しても良く、あるいは、1種類の増感色素を用いて分光増感が施されたハロゲン化銀乳剤を2種類以上混合して用いても良く、また、これらの方法を併用しても良い。

【0100】これらの増感色素の添加時期としては、ハロゲン化銀粒子形成から化学増感終了までの任意の時期でよい。

【0101】増感色素の添加方法としては、メタノール、エタノール、フッ素化アルコール、アセトン、ジメチルホルムアミド等の水混和性有機溶媒や水に溶解して溶液として添加してもよいし、固体分散物として添加してもよいが、環境に対する配慮から水混和性有機溶媒を用いない添加方法がより好ましい。

【0102】本発明に係る感光材料に用いられるカプラーとしては、発色現像主薬の酸化体とカップリング反応

して340nmより長波長域に分光吸収極大波長を有するカップリング生成物を形成し得るいかなる化合物をも用いることができるが、特に代表的な物としては、波長域350～500nmに分光吸収極大波長を有するイエロー色素形成カプラー、波長域500～600nmに分光吸収極大波長を有するマゼンタ色素形成カプラー、波長域600～750nmに分光吸収極大波長を有するシアン色素形成カプラーとして知られているものが代表的である。

【0103】本発明に係る感光材料に好ましく用いることのできるシアンカプラーとしては、特開平4-114154号公報明細書5ページ左下欄に記載の一般式(C-I)、(C-II)で表されるカプラーを挙げることができる。具体的な化合物は、同公報明細書5ページ右下欄～6ページ左下欄にCC-1～CC-9として記載されているものを挙げることができる。

【0104】本発明に係る感光材料に好ましく用いることのできるマゼンタカプラーとしては、特開平4-114154号公報明細書4ページ右上欄に記載の一般式(M-I)、(M-II)で表されるカプラーを挙げることができる。具体的な化合物は、同公報明細書4ページ左下欄～5ページ右上欄にMC-1～MC-11として記載されているものを挙げることができる。上記マゼンタカプラーのうちより好ましいのは、同号公報明細書4ページ右上欄に記載の一般式(M-I)で表されるカプラーであり、そのうち、上記一般式(M-I)のRMが3級アルキル基であるカプラーが耐光性に優れ特に好ましい。同公報明細書5ページ上欄に記載されているMC-8～MC-11は青から紫、赤に到る色の再現に優れ、さらにディテールの描写力にも優れており好ましい。

【0105】本発明に係る感光材料に好ましく用いることのできるイエローカプラーとしては、特開平4-114154号公報明細書3ページ右上欄に記載の一般式(Y-I)で表されるカプラーを挙げることができる。具体的な化合物は、同公報明細書3ページ左下欄以降にYC-1～YC-9として記載されているものを挙げることができる。中でも同公報明細書の一般式[Y-1]のRY1がアルコキシ基であるカプラーまたは特開平6-67388号公報明細書記載の一般式[I]で示されるカプラーは好ましい色調の黄色を再現でき好ましい。このうち特に好ましい化合物例としては特開平4-114154号公報明細書4ページ左下欄に記載されているYC-8、YC-9、および特開平6-67388号公報明細書13～14ページに記載のNo. (1)～(47)で示される化合物をあげることができる。さらに最も好ましい化合物は特開平4-81847号公報明細書1ページおよび同号公報明細書11ページ～17ページに記載の一般式[Y-1]で示される化合物である。

【0106】本発明に係る感光材料に用いられるカプラ

一やその他の有機化合物を添加するのに水中油滴型乳化分散法を用いる場合には、通常、沸点150℃以上の水不溶性高沸点有機溶媒に、必要に応じて低沸点及び／または水溶性有機溶媒を併用して溶解し、ゼラチン水溶液などの親水性バインダー中に界面活性剤を用いて乳化分散する。分散手段としては、攪拌機、ホモジナイザー、コロイドミル、フロージェットミキサー、超音波分散機等を用いることができる。分散後、または、分散と同時に低沸点有機溶媒を除去する工程を入れてもよい。カプラーを溶解して分散するために用いることの出来る高沸点有機溶媒としては、ジオクチルフタレート、ジイソデシルフタレート、ジブチルフタレート等のフタル酸エステル類、トリクレジルホスフェート、トリオクチルフタレート等のリン酸エステル類が好ましく用いられる。また高沸点有機溶媒の誘電率としては3.5～7.0である事が好ましい。また二種以上の高沸点有機溶媒を併用することもできる。

【0107】また、高沸点有機溶媒を用いる方法に代えて、または高沸点有機溶媒と併用して、水不溶性かつ有機溶媒可溶性のポリマー化合物を、必要に応じて低沸点及びまたは水溶性有機溶媒に溶解し、ゼラチン水溶液などの親水性バインダー中に界面活性剤を用いて種々の分散手段により乳化分散する方法をとることもできる。この時用いられる水不溶性で有機溶媒可溶性のポリマーとしては、ポリ(N-メープチルアクリルアミド)等を挙げることができる。

【0108】写真用添加剤の分散や塗布時の表面張力調整のため用いられる界面活性剤として好ましい化合物としては、1分子中に炭素数8～30の疎水性基とスルホン酸基またはその塩を含有するものが挙げられる。具体的には特開昭64-26854号公報明細書記載のA-1～A-11が挙げられる。またアルキル基に弗素原子を置換した界面活性剤も好ましく用いられる。これらの分散液は通常ハロゲン化銀乳剤を含有する塗布液に添加されるが、分散後塗布液に添加されるまでの時間、および塗布液に添加後塗布までの時間は短いほうがよく各々10時間以内が好ましく、3時間以内、20分以内がより好ましい。

【0109】上記各カプラーには、形成された色素画像の光、熱、湿度等による褪色を防止するため褪色防止剤を併用することが好ましい。特に好ましい化合物としては、特開平2-66541号公報明細書3ページ記載の一般式IおよびIIで示されるフェニルエーテル系化合物、特開平3-174150号公報記載の一般式IIIBで示されるフェノール系化合物、特開昭64-90445号公報記載の一般式Aで示されるアミン系化合物、特開昭62-182741号公報記載の一般式XII、XIII、XIV、XVで示される金属錯体が特にマゼンタ色素用として好ましい。また特開平1-196049号公報記載の一般式Iで示される化合物および特開平5-1141

7号公報記載の一般式IIで示される化合物が特にイエロー、シアン色素用として好ましい。

【0110】発色色素の吸収波長をシフトさせる目的で、特開平4-114154号、9ページ左下欄に記載の化合物(d-11)、同10ページ左下欄に記載の化合物(A'-1)等の化合物を用いることができる。また、これ以外にも米国特許第4,774,187号に記載の蛍光色素放出化合物を用いることも出来る。

【0111】本発明に係る感光材料には、現像主薬酸化物と反応する化合物を感光層と感光層の間の層に添加して色濁りを防止したりまたハロゲン化銀乳剤層に添加してカブリ等を改良する事が好ましい。このための化合物としてはハイドロキノン誘導体が好ましく、さらに好ましくは2,5-ジメーオクチルハイドロキノンのようなジアルキルハイドロキノンである。特に好ましい化合物は特開平4-133056号公報記載の一般式IIで示される化合物であり、同号公報明細書13～14ページ記載の化合物II-1～II-14および17ページ記載の化合物1が挙げられる。

【0112】本発明に係る感光材料中には紫外線吸収剤を添加してスタチックカブリを防止したり色素画像の耐光性を改良する事が好ましい。好ましい紫外線吸収剤としてはベンゾトリアゾール類が挙げられ、特に好ましい化合物としては特開平1-250944号公報記載の一般式III-3で示される化合物、特開昭64-66646号公報記載の一般式IIIで示される化合物、特開昭63-187240号公報記載のUV-1L～UV-27L、特開平4-1633号公報記載の一般式Iで示される化合物、特開平5-165144号公報記載の一般式(I)、(II)で示される化合物が挙げられる。

【0113】本発明に係る感光材料には、バインダーとしてゼラチンを用いることが有利であるが、必要に応じてゼラチン誘導体、ゼラチンと他の高分子のグラフトポリマー、ゼラチン以外のタンパク質、糖誘導体、セルロース誘導体、単一あるいは共重合体のごとき合成親水性高分子物質等の親水性コロイドも用いることができる。

【0114】これらバインダーの硬膜剤としてはビニルスルホン型硬膜剤やクロロトリアジン型硬膜剤を単独または併用して使用する事が好ましい。特開昭61-249054号、同61-245153号公報記載の化合物を使用する事が好ましい。また写真性能や画像保存性に悪影響するカビや細菌の繁殖を防ぐためコロイド層中に特開平3-157646号公報記載のような防腐剤および抗カビ剤を添加する事が好ましい。また感光材料の処理前あるいは処理後の表面物性を改良するため保護層に特開平6-118543号公報や特開平2-73250号公報明細書記載の滑り剤やマット剤を添加する事が好ましい。

【0115】本発明に係る感光材料に用いる支持体としては、どのような材質を用いてもよく、ポリエチレンや

ポリエチレンテレフタレートで被覆した紙、天然パルプや合成パルプからなる紙支持体、塩化ビニルシート、白色顔料を含有してもよいポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート支持体、バライタ紙などを用いることができる。なかでも、原紙の両面に耐水性樹脂被覆層を有する支持体が好ましい。耐水性樹脂としてはポリエチレンやポリエチレンテレフタレートまたはそれらのコポリマーが好ましい。

【0116】支持体に用いられる白色顔料としては、無機及び／または有機の白色顔料を用いることができ、好ましくは無機の白色顔料が用いられる。例えば硫酸バリウム等のアルカリ土類金属の硫酸塩、炭酸カルシウム等のアルカリ土類金属の炭酸塩、微粉ケイ酸、合成ケイ酸塩等のシリカ類、ケイ酸カルシウム、アルミナ、アルミナ水和物、酸化チタン、酸化亜鉛、タルク、クレイ等があげられる。白色顔料において好ましくは硫酸バリウム、酸化チタンである。

【0117】支持体の表面の耐水性樹脂層中に含有される白色顔料の量は、鮮鋭性を改良する上で13質量%以上が好ましく、さらには15質量%が好ましい。

【0118】本発明に係る感光材料に用いる紙支持体において、耐水性樹脂層中の白色顔料の分散度は、特開平2-28640号公報に記載の方法で測定することができる。この方法で測定したときに、白色顔料の分散度が前記公報に記載の変動係数として0.20以下であることが好ましく、0.15以下であることがより好ましい。

【0119】また支持体の中心面平均粗さ(SRa)の値が0.15 μ m以下、さらには0.12 μ m以下である場合、光沢性がよいという効果が得られより好ましい。また反射支持体の白色顔料含有耐水性樹脂中や塗布された親水性コロイド層中に処理後の白地部の分光反射濃度バランスを調整し白色性を改良するため群青、油溶性染料等の微量の青味付剤や赤味付剤を添加する事が好ましい。

【0120】本発明に係る感光材料は、必要に応じて支持体表面にコロナ放電、紫外線照射、火炎処理等を施した後、直接または下塗層(支持体表面の接着性、帯電防止性、寸度安定性、耐摩擦性、硬さ、ハレーション防止性、摩擦特性及び／またはその他の特性を向上するための1または2以上の下塗層)を介して塗布されていてもよい。

【0121】本発明に係る感光材料の塗布に際して、塗布性を向上させるために増粘剤を用いてもよい。塗布法としては2種以上の層を同時に塗布することの出来るエクストルージョンコーティング及びカーテンコーティングが特に有用である。

【0122】本発明においては、上記発色現像主薬を含む発色現像液を任意のpH域で使用できるが、迅速処理の観点からpH9.5~13.0であることが好まし

く、より好ましくはpH9.8~12.0の範囲で用いられる。

【0123】本発明に係る発色現像の処理温度は、35℃以上、70℃以下が好ましい。温度が高いほど短時間の処理が可能であり好ましいが、処理液の安定性からはあまり高くない方が好ましく、37℃以上60℃以下で処理することが好ましい。

【0124】発色現像時間は、45秒以内が好ましく、さらに30秒以内の範囲で行うことがさらに好ましい。

【0125】発色現像液には、前記の発色現像主薬に加えて、既知の現像液成分化合物を添加することが出来る。通常、pH緩衝作用を有するアルカリ剤、塩化物イオン、ベンゾトリアゾール類等の現像抑制剤、保恒剤、キレート剤などが用いられる。また、本発明においては上記発色現像主薬と過酸化水素のような酸化剤を組み合わせ用いる、いわゆる増幅現像処理により画像形成を行う方法や、上記発色現像主薬(またはそのプレカーサー)あるいは酸化還元反応等により色素を放出できる化合物を予め感光材料中に内蔵させておき、必要に応じて少量の反応助剤(例えば水など)の供給、処理シートの重ね合わせなどを行い、加熱により現像を行ういわゆる熱現像により画像形成を行う方法も好ましく用いることができる。

【0126】本発明のハロゲン化銀写真感光材料は、発色現像後、漂白処理及び定着処理を施される。漂白処理は定着処理と同時にこなしてもよい。定着処理の後には、通常は水洗処理が行なわれる。また、水洗処理の代替として、安定化処理を行なってもよい。本発明のハロゲン化銀写真感光材料の現像処理に用いる現像処理装置としては、処理槽に配置されたローラーに感光材料をはさんで搬送するローラートランスポートタイプであっても、ベルトに感光材料を固定して搬送するエンドレスベルト方式であってもよいが、処理槽をスリット状に形成して、この処理槽に処理液を供給するとともに感光材料を搬送する方式や処理液を噴霧状にするスプレー方式、処理液を含浸させた担体との接触によるウェット方式、粘性処理液による方式なども用いることができる。大量に処理する場合には、自動現像機を用いてランニング処理されるのが通常だが、この際、補充液の補充量は少ない程好ましく、環境適性等より最も好ましい処理形態は、補充方法として錠剤の形態で処理剤を添加することであり、公開特報94-16935に記載の方法が最も好ましい。熱現像を行う場合における漂白、定着処理は、例えば画像色素のみを別のシート(色素受像材料)に転写する方法も用いることができる。

【0127】以下、前記13~26項に記載に付いて詳細に説明する。本発明は、第1に青色光、緑色光及び赤色光の波長の異なる3色の光によりデジタル化された画像情報を、1画素当たり10⁻³秒以下の露光時間で像様露光後、現像する画像形成方法において、波長 λ (n

m)の光で最高濃度(D_{\max})を得るために必要な露光量 E_{\max} より前記関係式(1)を用いて算出される $S(\lambda)$ の値が、特定波長域に亘り所定の関係を満たすことを特徴とする。

【0128】ここでいう D_{\max} とは、デジタル化された画像データに基づき露光する場合に、画像データ上で最大濃度を表すデータ(例えば、アドビ社のPhotoShop上で加工された8bit階調を有する画像データにおいては、 $(R, G, B) = (0, 0, 0)$ が最大濃度を表す画像データとなる)に基づいて露光が行われた時に得られるステータスA反射濃度として定義され、 E_{\max} とは、この時に感光材料に与えられる露光量であり、式(1)中の $\log(E_{\max})$ とは、 E_{\max} の常用対数値である。従って、 D_{\max} の値は、感光材料を白色光に充分長い時間晒した後、現像した際に得られる反射濃度(以後、黒地濃度と称す)とは必ずしも一致する必要はない。寧ろ、出力画像の再現性、使用光源の最大出力値、光源制御装置の演算能力や操作性等の観点から、黒地濃度より若干小さい値に設定されることが多く、任意の値を選択することが可能であるが、グレーパッチにおける赤反射濃度、緑反射濃度、青反射濃度それぞれが2.1以上である場合に、シーン画像におけるシャドウ部の締まりが良く、又、文字のような細かい画像においても輪郭がくっきり浮き出て鮮鋭感が良く再現されるため好ましい。

【0129】通常、画像情報をデジタル化して扱う場合、オリジナル画像を細かい升目状に区切り、各升目毎に濃度情報をデジタル化して扱う方式が一般的である。本発明においては、このオリジナル画像を升目状に区切って取り扱った場合の最小単位を1画素とする。従って、1画素当たりの露光時間とは、この1画素分のデジタルデータに基づいて、光ビームの強度又は照射時間を制御している時間と考えることができる。本発明においては、1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下が露光時間の短縮化の観点から好ましく、より好ましくは 10^{-6} 秒以下である。

【0130】光ビームによる走査露光は、通常、光ビームによる線状露光(ラスター露光:主走査)と、この線状露光方向に対して垂直方向への感光材料の相対的な移動(副走査)の組合せで行われるのが一般的である。例えば、円筒状のドラムの外周あるいは内周に感光材料を固定し、光ビームを照射しながらドラムを回転させることで主走査を行うと同時に、光源をドラムの回転方向に対して垂直に移動させることで副走査を行う方式(ドラム方式)や、回転させたポリゴンミラーに光ビームを照射することで反射ビームをポリゴンミラーの回転方向と水平に走査(主走査)すると共に、感光材料をポリゴンの回転方向に対して垂直に搬送することで副走査を行う方式(ポリゴン方式)等が多く用いられている。又、露光する感光材料の幅以上に光源をアレイ状に並べた露光

装置を用いる場合には、主走査に相当する部分をアレイ状光源で代用したと捉えることができ、本発明の走査露光に含めて考えることができる。

【0131】本発明において、記録材料面上における露光強度は、単位面積当たりの露光強度を表し、露光光路中にビームスリットとパワーメーターを組み合わせたビームモニタを設置することで、ビーム径及びビーム強度を測定することができ、この測定結果から導き出すことが可能である。尚、ここで言うビーム径とは、光ビーム強度が e^{-2} となる時の光ビームの直径である。

【0132】従って、1画素当たりの露光量が上記露光強度と露光時間の積として計算することが可能であり、本発明における露光量とは、1画素当たりの露光量と定義する。

【0133】本発明に用いることができる光源の種類としては、発光ダイオード(LED)、ガスレーザー、半導体レーザー(LD)、又はLDを励起光源として用いた固体レーザーと第2高調波発生素子(所謂SHG素子)との組合せ等、公知の何れの光源も用いることができるが、青色光の光源としては、発振波長が390~490nmの間にあるものが好ましく、特に390~430nmの間にある半導体レーザー、半導体レーザーとSHG素子または固体レーザーとSHG素子の組合せにより得られる第2高調波が安定した画像濃度を比較的容易に得ることができ好ましい。緑色光の光源としては、発振波長が510~570nmの間にあるものが好ましく、赤色光の光源としては発振波長が620~710nmの間にあるものが好ましい。

【0134】第2及び第3の発明は、 S_B (400~490nmの露光波長域における $S(\lambda)$ の平均値)と S_{470} (露光波長 λ (nm)が470nmの時の $S(\lambda)$)の関係、及び S_B と S_G (510~570nmの露光波長域における $S(\lambda)$ の平均値)の関係を、それぞれ規定するものである。

【0135】上記の露光波長域における $S(\lambda)$ の平均値については、一定間隔の発振波長の発光ダイオードと干渉フィルターの組合せを露光光源として用いて各波長の $S(\lambda)$ を算出し、これらの値を平均することによって求めることができる。

【0136】第4、第5及び第6の発明は、波長 λ (nm)における E_{\max} 及び分光反射濃度 $D(\lambda)$ により前記関係式(4)を用いて算出される値 $SD(\lambda)$ において、特定の露光波長域に亘り所定の関係を満足することを特徴とする。波長 λ (nm)における分光反射濃度 $D(\lambda)$ は、従来からよく知られているように、分光反射率を測定することで容易に求めることができる。

【0137】これら本発明の要件を満たす手段に特に制限はないが、例えば感光材料中に含まれる感光性ハロゲン化銀の特性を、ハロゲン化銀粒子組成を最適化した、分光増感色素の種類や添加量及び添加方法を調整

することによって適切にコントロールしたり、塗設される感光性ハロゲン化銀やカプラーや、400～480nm、510～570nm、620～730nmの各々、もしくは単独の波長域に分光吸収を有する水溶性染料や紫外線吸収剤等の量を適切にコントロールする方法等

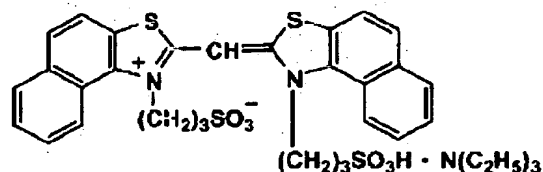
を、単独又は組み合わせて用いることができる。

【0138】本発明に好ましく用いることのできる青感光性増感色素の例を示す。

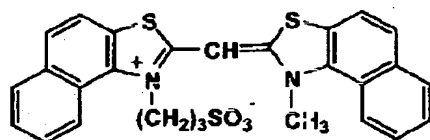
【0139】

【化11】

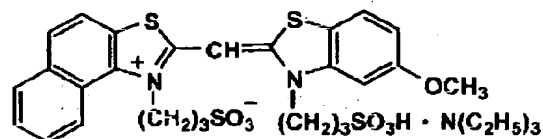
BD-1



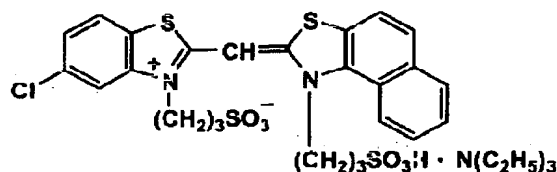
BD-2



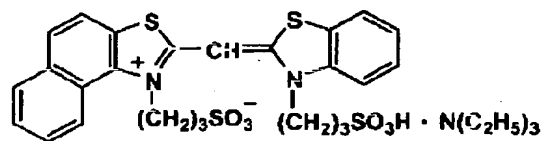
BD-3



BD-4



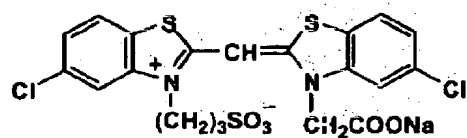
BD-5



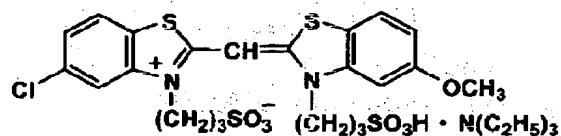
【0140】

【化12】

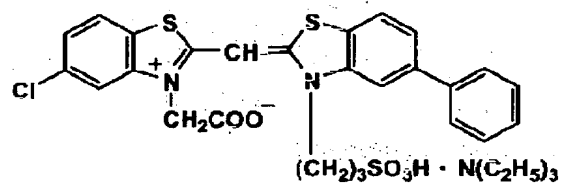
BD-6



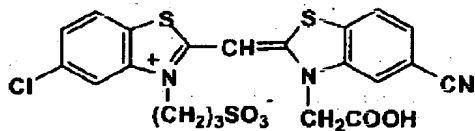
BD-7



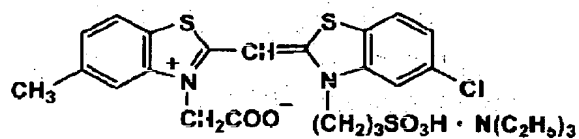
BD-8



BD-9



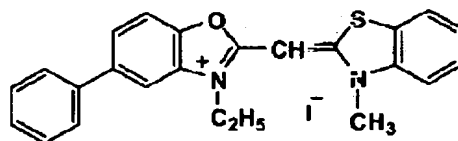
BD-10



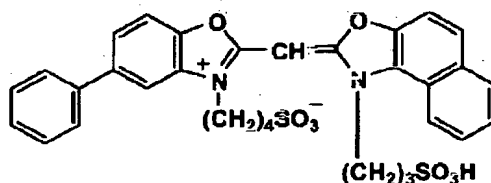
【0141】

【化13】

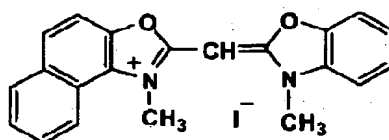
3D - 11



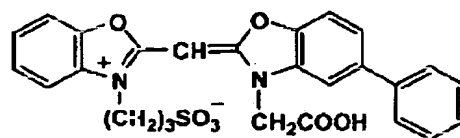
3D - 12



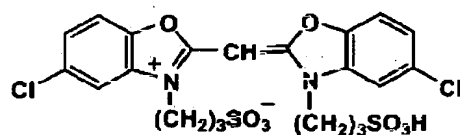
3D - 13



3D - 14



3D - 15



【0142】前記の27～39の記載について更に詳細に説明する。前記27～36に記載のハロゲン化銀写真感光材料においては、前記一般式(1)で表される増感色素の少なくとも一種と、 $pAg=6.0\sim7.7$ の平均塩化銀含有率95モル%以上のハロゲン化銀乳剤に添加した場合に380nm～430nmまでの波長域に分光吸収極大を有する増感色素の少なくとも一種とを用いて色増感されているハロゲン化銀乳剤を含有することにより、種々のデジタル露光装置に対して安定したプリント品質が得られ、特に細線プリント時に特定色の滲みが少なくかつイエロー画像成分にマゼンタやシアンが混色

することの少ないことが特徴である。

【0143】本発明においては、上記記載の色増感されているハロゲン化銀乳剤は、イエロー色画像形成層に含有されていることが特に好ましい。

【0144】上記記載の380nm～430nmまでの波長域に分光吸収極大を有する増感色素としては、前記一般式(2)～(10)で表される化合物が好ましく用いられる。

【0145】次に、本発明に係る一般式(1)～(10)で表される化合物について説明する。

【0146】一般式(1)において、 Z_{11} 、 Z_{12} は、各

々、置換基を有していても良いベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、ベンゾセリナゾール環、ナフトセリナゾール環、ベンゾイミダゾール環、ナフトイミダゾール環、ベンゾオキサゾール環またはナフトオキサゾール環を形成するのに必要な非金属原子群を表し、 Z_{11} 、 Z_{12} の少なくとも一方がベンゾイミダゾール環またはベンゾオキサゾール環である場合には、 Z_{11} 、 Z_{12} の他方はナフトチアゾール環またはナフトセリナゾール環である。

【0147】 Z_{11} 、 Z_{12} の置換基としてはいかなるものでも良く、例えば炭素数1～35のアルキル基（例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、ヘキシル基、オクチル基、ドデシル基、オクタデシル基、シクロペンチル基、シクロプロピル基、シクロヘキシル基等）、ヒドロキシ基、炭素数1～35のアルコキシカルボニル基（例えば、メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、フェノキシカルボニル基、ベンジルオキシカルボニル基等）、炭素数1～35のアルコキシ基（例えばメトキシ基、エトキシ基、ベンジルオキシ基、フェネチルオキシ基等）、炭素数6～35のアリールオキシ基（例えば、フェノキシ基、4-メチルフェノキシ基、 α -ナフトキシ基等）、炭素数1～35のアシルオキシ基（例えば、アセチルオキシ基、プロピオニルオキシ基等）、炭素数1～35のアシル基（例えば、アセチル基、プロピオニル基、ベンゾイル基、メシル基等）、炭素数1～35のカルバモイル基（例えばカルバモイル基、N、N-ジメチルカルバモイル基、モルホリノカルバモイル基、ピペリジノカルバモイル基等）、炭素数0～35のスルファモイル基（例えば、スルファモイル基、N、N-ジメチルスルファモイル基、モルホリノスルファモイル基、ピペリジノスルファモイル基等）、炭素数6～35のアリール基（例えばフェニル基、4-クロロフェニル基、 α -ナフチル基等）、炭素数4～35の複素環基（例えば、2-ピリジル基、テトラヒドロフルフリル基、モルホリノ基、2-チエニル基、1-ピロリル基等）、炭素数0～35のアミノ基（例えば、アミノ基、ジメチルアミノ基、アニリノ基、ジフェニルアミノ基等）、炭素数1～35のアルキルチオ基（例えば、メチルチオ基、エチルチオ基等）、炭素数1～35のアリールチオ基（例えば、フェニルチオ基、4-クロロフェニルチオ基等）、炭素数1～35のアルキルスルホニル基（例えば、メチルスルホニル基、プロピルスルホニル基等）、炭素数1～35のアルキルスルフィニル基（例えばメチルスルフィニル基等）、ニトロ基、りん酸基、炭素数1～35のアシルアミノ基（例えばアセチルアミノ基等）、炭素数1～35のアンモニウム基（例えばトリメチルアンモニウム基、トリブチルアンモニウム基、等）、メルカプト基、炭素数1～35のヒドラジノ基（例えばトリメチルヒドラジノ基等）、炭素数1～35

のウレイド基（例えばウレイド基、N、N-ジメチルウレイド基等）、炭素数1～35のイミド基、炭素数1～35の不飽和炭化水素基（例えば、ビニル基、エチニル基、1-シクロヘキセニル基、ベンジリジン基、ベンジリデン基等）が挙げられる。

【0148】上記記載の置換基は、更に置換基を有していても良く、例えば、カルボキシ基、スルホ基、シアノ基、ハロゲン原子（例えばフッ素原子、塩素原子、臭素原子、沃素原子等）等の置換基を有していても良い。

【0149】上記記載の置換基の中でも、 Z_{11} 、 Z_{12} の置換基としては、アルキル基（例えば、メチル基、エチル基、カルボキシメチル基、2-カルボキシエチル基、3-カルボキシプロピル基、4-カルボキシブチル基、スルホメチル基、2-スルホエチル基、3-スルホプロピル基、4-スルホブチル基、3-スルホブチル基、2-ヒドロキシ-3-スルホプロピル基、2-シアノエチル基、2-クロロエチル基、2-ブromoエチル基、2-ヒドロキシエチル基、3-ヒドロキシプロピル基、ヒドロキシメチル基、2-ヒドロキシエチル基、4-ヒドロキシブチル基、2、4-ジヒドロキシブチル基、2-メトキシエチル基、2-エトキシエチル基、メトキシメチル基、2-エトキシカルボニルエチル基、メトキシカルボニルメチル基、2-メトキシエチル基、2-エトキシエチル基、2-フェノキシエチル基、2-(4-フェニルフェノキシ)エチル基、2-ナフトキシエチル基、2-アセチルオキシエチル基、2-プロピオニルオキシエチル基、2-アセチルエチル基、3-ベンゾイルプロピル基、2-カルバモイルエチル基、2-モルホリノカルボニルエチル基、スルファモイルメチル基、2-(N、N-ジメチルスルファモイル)エチル基、ベンジル基、2-ナフチルエチル基、2-(2-ピリジル)エチル基、アリル基、3-アミノプロピル基、ジメチルアミノメチル基、3-ジチルアミノプロピル基、メチルチオメチル基、2-メチルスルホニルエチル基、メチルスルフィニルメチル基、2-アセチルアミノエチル基、アセチルアミノメチル基、トリメチルアンモニウムメチル基、2-メルカプトエチル基、2-トリメチルヒドラジノエチル基、メチルスルホニルカルバモイルメチル基、(2-メトキシ)エトキシメチル基、などが挙げられる）、アリール基（例えばフェニル基、1-ナフチル基、p-フェニルフェニル基、p-クロロフェニル基等）、複素環基（例えば2-ピリジル基、2-チアゾリル基、4-フェニル-2-チアゾリル基、1-ピロリル基、2-ピロリル基、2-チエニル基、3-チエニル基、5-ブromo-2-チエニル基等）、カルボキシ基、クロロ基、ブromo基、ホルミル基、アセチル基、ベンゾイル基、3-カルボキシプロパノイル基、3-ヒドロキシプロパノイル基、塩素原子、N-フェニルカルバモイル基、N-ブチルカルバモイル基、ホウ酸基、スルホ基、シアノ基、ヒドロキシ基、メトキシ基、メトキシ

カルボニル基、アセチルオキシ基、ジメチルアミノ基等が好ましく用いられる。

【0150】 R_{11} 、 R_{12} はアルキル基、アルケニル基またはアリール基を表す。 R_{11} 、 R_{12} で表されるアルキル基としては、炭素数1~12、好ましくは炭素数1~8の無置換のアルキル基（メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、オクチル基、デシル基、ドデシル基、オクタデシル基等）、炭素数1~18の置換アルキル基（置換基として例えば、カルボキシル基、スルホ基、シアノ基、ハロゲン原子（例えばフッ素、塩素、臭素等）、ヒドロキシル基、炭素数1~8のアルコキシカルボニル基（例えばメトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、フェノキシカルボニル基、ベンジルオキシカルボニル基等）、炭素数1~8のアルコキシ基（例えば、メトキシ基、エトキシ基、ベンジルオキシ基、フェネチルオキシ基等）、炭素数6~10の単環式のアリールオキシ基（例えばフェノキシ基、p-トリルオキシ基等）、炭素数1~3のアシルオキシ基（例えばアセチルオキシ基、プロピオニルオキシ基等）、炭素数1~8のアシル基（例えばアセチル基、プロピオニル基、ベンゾイル基、メシル基等）、炭素数1~8のカルバモイル基（例えば、カルバモイル基、N、N-ジメチルカルバモイル基、モルホリノカルバモイル基、ピペリジノカルバモイル基等）、炭素数1~8のスルファモイル基（例えば、スルファモイル基、N、N-ジメチルスルファモイル基、モルホリノスルホニル基、ピペリジノスルホニル基等）、炭素数6~10のアリール基（例えば、フェニル基、4-クロロフェニル基、4-メチルフェニル基、 α -ナフチル基等）等が挙げられる。）が好ましい置換基として挙げられる。

【0151】上記記載の中でも、更に好ましくは炭素数1~6の無置換アルキル基（例えば、メチル基、エチル基、n-プロピル基、n-ブチル基、n-ペンチル基、n-ヘキシル基等）、炭素数1~6のカルボキシル基置換アルキル基（例えば2-カルボキシエチル基、カルボキシメチル基、3-カルボキシプロピル基、4-カルボキシブチル基、3-カルボキシブチル基等）、炭素数1~6のスルホ基置換アルキル基（例えば、2-スルホエチル基、3-スルホプロピル基、4-スルホブチル基、3-スルホブチル基等）、メタンスルホニルカルバモイルメチル基等が挙げられるが、特に好ましく用いられるのは、2-スルホエチル基、3-スルホプロピル基、3-スルホブチル基、4-スルホブチル基、メタンスルホニルカルバモイルメチル基である。

【0152】 R_{11} 、 R_{12} で表されるアルケニル基としては、例えば、2-プロペニル基、3-ブテニル基、1-メチル-3-プロペニル基、3-ペンテニル基、1-メチル-3-ブテニル基、4-ヘキセニル基等が挙げられる。

【0153】 R_{11} 、 R_{12} で表されるアリール基として

は、例えば、フェニル基、ナフチル基等が挙げられる。

【0154】 R_{13} は水素原子、フッ素原子、メチル基またはエチル基を表す。 X_1 は化合物の分子内の電荷を中和するために対イオンが必要であるとき、陽イオンまたは陰イオンの存在または不存在を示すために式中に含まれている。ある化合物が、陽イオン、陰イオンあるいは電荷をもたない化合物のいずれであるかは、その分子構造及び置換基に依存する。対イオンとして典型的な陽イオンは、無機あるいは有機のアンモニウムイオン（例えば、トリエチルアンモニウムイオン、ピリジニウムイオン）、アルカリ金属イオン（例えば、ナトリウムイオン、カリウムイオン）あるいはアルカリ土類金属イオン（例えば、カルシウムイオン、マグネシウムイオン）等が挙げられる。また、対イオンとして典型的な陰イオンは、ハロゲン化物イオン（例えば、フッ化物イオン、塩化物イオン、臭化物イオン、沃化物イオン）、アリールスルホン酸イオン（例えば、p-トルエンスルホン酸イオン、p-クロロベンゼンスルホン酸イオン）、アルキルスルホン酸イオン（例えば、メタンスルホン酸イオン）、アリールジスルホン酸イオン（例えば、1, 3-ベンゼンジスルホン酸イオン、1, 5-ナフタレンジスルホン酸イオン、2, 6-ナフタレンジスルホン酸イオン）、アルキル硫酸イオン（例えば、メチル硫酸イオン、エチル硫酸イオン）、硫酸イオン、チオシアン酸イオン、過塩素酸イオン、テトラフルオロホウ酸イオン、ピロリン酸イオン、酢酸イオン、トリフルオロメタンスルホン酸イオン、ヘキサフルオロリン酸イオン等が挙げられる。対イオンとしては、イオン性ポリマー、あるいは逆電荷を有する他の有機化合物、金属錯イオン（例えば、ビス（1, 2-ベンゼンジチオラト）ニッケル（3）酸イオン）も可能である。

【0155】中でも、好ましいものは、ナトリウムイオン、カリウムイオン、トリエチルアンモニウムイオン、ピリジニウムイオンである。 $n1$ は分子内の電荷を中和させるのに必要な0以上の数を表す。

【0156】一般式（2）において、 Z_{21} はローダニン環、2-チオヒダントイン環、2-チオオキサゾリン-2, 4-ジオン環、2-チオセナゾリン-2, 4-ジオン環、バルビツル酸環、2-チオバルビツル酸環または2-ピラゾリン-5-オン環を形成するのに必要な非金属原子群を表し、これらの複素環の窒素原子はアルキル基、アルケニル基、アリール基等で置換されていても良い。 Z_{21} で表される複素環の窒素原子の置換基としてはいかなるものでも良く、具体的には前記 Z_{11} 及び Z_{12} の説明で挙げたものと同様なものを用いることができるが、好ましくは炭素数1~4のアルキル基、スルホアルキル基、フェニル基である。

【0157】 R_{21} 、 R_{22} 及び R_{23} は水素原子、アルキル基、アルケニル基またはアリール基を表し、環状構造を形成しても良い。好ましくは R_{21} 及び R_{22} が水素原子ま

たはアルキル基である場合であり、少なくとも一方がアルキル基である場合がより好ましい。アルキル基としては炭素数1～6のものが好ましく、 R_{21} 、 R_{22} 及び R_{23} で5～6員の含窒素複素環を形成している場合も好ましく用いられる。

【0158】一般式(3)において、 Z_{31} は置換基を有していても良いチアゾール環、チアゾリン環、チアゾリジン環、ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、セレナゾール環、セレナゾリン環、セレナゾリジン環、ベンゾセレナゾール環、ナフトセレナゾール環、オキサゾール環、オキサゾリン環、オキサゾリジン環、ベンゾオキサゾール環、ナフトオキサゾール環、イミダゾール環、イミダゾリン環、イミダゾリジン環、ベンゾイミダゾール環、ナフトイミダゾール環、ピロール環、ピロリン環、ピロリジン環、インドール環、ピリジン環またはキノリン環を形成するのに必要な非金属原子群を表し、 Z_{32} は置換基を有していても良いピロール環、ピロリン環、ピロリジン環、インドール環を形成するのに必要な非金属原子群を表す。 Z_{31} 及び Z_{32} の置換基としてはいかなるものでも良く、具体的には前記 Z_{11} 及び Z_{12} の説明で挙げたものと同様なものを用いることができる。 R_{31} 及び R_{32} はアルキル基、アルケニル基またはアリール基を表し、具体的には前記 R_{11} 及び R_{12} の説明で挙げたものと同様なものを用いることができる。 R_{33} は水素原子、フッ素原子、メチル基またはエチル基を表す。 X_3 は電荷を中和するのに必要な対イオンを表し、具体的には前記 X_1 の説明で挙げたものと同様なものを用いることができる。 $n3$ は分子内の電荷を中和させるのに必要な0以上の数を表す。

【0159】一般式(4)において、 Z_{41} 及び Z_{42} は置換基を有していても良いチアゾール環、チアゾリン環、チアゾリジン環、ベンゾチアゾール環またはナフトチアゾール環を形成するのに必要な非金属原子群を表し、 Z_{41} 、 Z_{42} の少なくとも一方はチアゾール環、チアゾリン環またはチアゾリジン環である。 Z_{41} 及び Z_{42} の置換基としてはいかなるものでも良く、具体的には前記 Z_{11} 及び Z_{12} の説明で挙げたものと同様なものを用いることができる。 R_{41} 及び R_{42} はアルキル基、アルケニル基またはアリール基を表し、具体的には前記 R_{11} 及び R_{12} の説明で挙げたものと同様なものを用いることができる。 R_{43} は水素原子、フッ素原子、メチル基またはエチル基を表す。 X_4 は電荷を中和するのに必要な対イオンを表し、具体的には前記 X_1 の説明で挙げたものと同様なものを用いることができる。 $n4$ は分子内の電荷を中和させるのに必要な0以上の数を表す。

【0160】一般式(5)において、 Z_{51} 及び Z_{52} は置換基を有していても良いチアゾール環、チアゾリン環、チアゾリジン環、ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、オキサゾール環、オキサゾリン環、オキサゾリジン環、ベンゾオキサゾール環またはナフトオキサゾール

環を形成するのに必要な非金属原子群を表し、 Z_{51} 及び Z_{52} の少なくとも一方はオキサゾール環、オキサゾリン環、オキサゾリジン環、ベンゾオキサゾール環またはナフトオキサゾール環のいずれかを形成する。但し、 Z_{51} 及び Z_{52} の少なくとも一方がナフトオキサゾール環である場合には他方はナフトオキサゾール環、ナフトチアゾール環及びベンゾチアゾール環となることはなく、 Z_{51} 及び Z_{52} の少なくとも一方がナフトチアゾール環である場合には、他方はベンゾオキサゾール環にはならない。 Z_{51} 及び Z_{52} の置換基としてはいかなるものでも良く、具体的には前記 Z_{11} 及び Z_{12} の説明で挙げたものと同様なものを用いることができる。 R_{51} 及び R_{52} はアルキル基、アルケニル基またはアリール基を表し、具体的には前記 R_{11} 及び R_{12} の説明で挙げたものと同様なものを用いることができる。 R_{53} は水素原子、フッ素原子、メチル基またはエチル基を表す。 X_5 は電荷を中和するのに必要な対イオンを表し、具体的には前記 X_1 の説明で挙げたものと同様なものを用いることができる。 $n5$ は分子内の電荷を中和させるのに必要な0以上の数を表す。

【0161】一般式(6)において、 Z_{61} 及び Z_{62} は置換基を有していても良いチアゾール環、チアゾリン環、チアゾリジン環、ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、セレナゾール環、セレナゾリン環、セレナゾリジン環、ベンゾセレナゾール環、ナフトセレナゾール環、イミダゾール環、イミダゾリン環、イミダゾリジン環、ベンゾイミダゾール環、ナフトイミダゾール環、オキサゾール環、オキサゾリン環、オキサゾリジン環、ベンゾオキサゾール環またはナフトオキサゾール環を形成するのに必要な非金属原子群を表し、 Z_{61} 及び Z_{62} の少なくとも一方はイミダゾール環、イミダゾリン環、イミダゾリジン環、ベンゾイミダゾール環またはナフトイミダゾール環を形成する。但し、 Z_{61} 及び Z_{62} の少なくとも一方がナフトイミダゾール環である場合には、他方はナフトオキサゾール環、ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、ベンゾセレナゾール環、ナフトセレナゾール環及びナフトイミダゾール環となることはなく、 Z_{61} 及び Z_{62} の少なくとも一方がナフトチアゾール環またはナフトセレナゾール環である場合には、他方はベンゾイミダゾール環とはならない。 Z_{61} 及び Z_{62} の置換基としてはいかなるものでも良く、具体的には前記 Z_{11} 及び Z_{12} の説明で挙げたものと同様なものを用いることができる。 R_{61} 及び R_{62} はアルキル基、アルケニル基またはアリール基を表し、具体的には前記 R_{11} 及び R_{12} の説明で挙げたものと同様なものを用いることができる。 R_{63} は水素原子、フッ素原子、メチル基またはエチル基を表す。 X_6 は電荷を中和するのに必要な対イオンを表し、具体的には前記 X_1 の説明で挙げたものと同様なものを用いることができる。 $n6$ は分子内の電荷を中和させるのに必要な0以上の数を表す。

【0162】一般式(7)において、 Z_{71} は置換基を有

していても良いチアゾール環、チアゾリン環、チアゾリジン環、ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、オキサゾール環、オキサゾリン環、オキサゾリジン環、ベンゾオキサゾール環、ナフトオキサゾール環、セレナゾール環、セレナゾリン環、セレナゾリジン環、ベンゾセレナゾール環、ナフトセレナゾール環、イミダゾール環、イミダゾリン環、イミダゾリジン環、ベンゾイミダゾール環、ナフトイミダゾール環、ピロール環、ピロリン環、ピロリジン環、インドール環、ビリジン環またはキノリン環を形成するのに必要な非金属原子群を表し、 Z_{72} は置換基を有していても良いフェニル基、シクロヘキシル基、フリル基、ピラゾリル基またはアミノ基を表す。 Z_{71} 及び Z_{72} の置換基としてはいかなるものでも良く、具体的には前記 Z_{11} 及び Z_{12} の説明で挙げたものと同様なものを用いることができる。 R_{71} 及び R_{72} は水素原子、アルキル基、アルケニル基またはアリール基を表し、環状構造を形成しても良い。好ましくは R_{71} 及び R_{72} が水素原子またはアルキル基である場合であり、アルキル基としては炭素数1～6のものが好ましい。

【0163】一般式(8)において、 Z_{81} は置換基を有していても良いチアゾリン環、チアゾリジン環、セレナゾリン環、セレナゾリジン環、オキサゾリン環、オキサゾリジン環、イミダゾリン環、イミダゾリジン環、ピロリン環またはピロリジン環を形成するのに必要な非金属原子群を表し、 Z_{82} はローダニン環、2-チオヒダントイン環、2-チオオキサゾリン-2, 4-ジオン環、2-チオセレナゾリン-2, 4-ジオン環、バルビツル酸環、2-チオバルビツル酸環または2-ピラゾリン-5-オン環を形成するのに必要な非金属原子群を表し、これらの複素環の窒素原子はアルキル基、アルケニル基またはアリール基等で置換されていても良い。 Z_{81} の置換基としてはいかなるものでも良く、具体的には前記 Z_{11} 及び Z_{12} の説明で挙げたものと同様なものを用いることができる。 Z_{82} で表される複素環の窒素原子の置換基としてはいかなるものでも良く、具体的には前記 Z_{11} 及び Z_{12} の説明で挙げたものと同様なものを用いることができるが、好ましくは炭素数1～4のアルキル基、スルホアルキル基、フェニル基である。 R_{81} はアルキル基、アルケニル基またはアリール基を表し、具体的には前記 R_{11} 及び R_{12} の説明で挙げたものと同様なものを用いることができる。

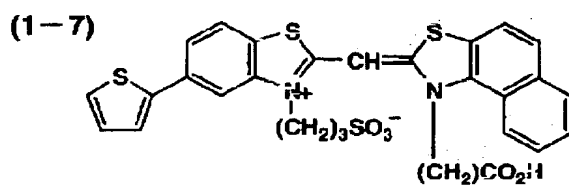
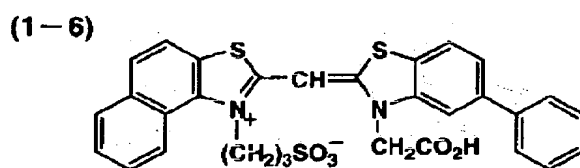
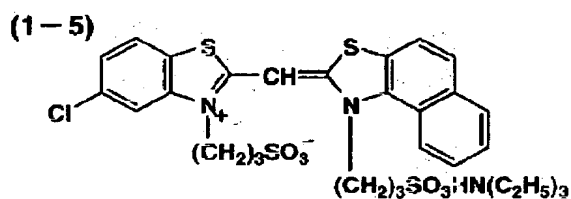
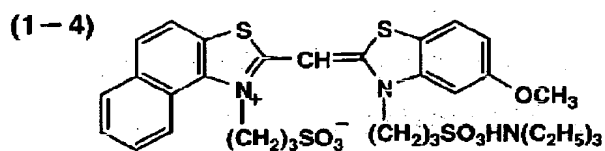
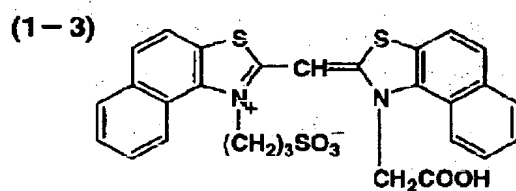
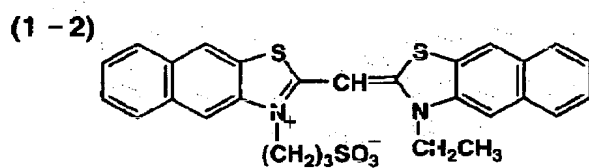
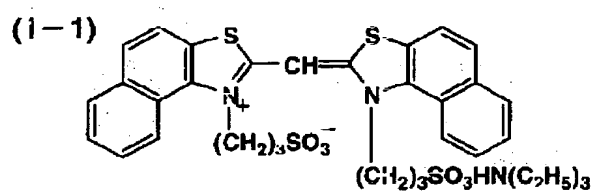
【0164】一般式(9)において、 Z_{91} は置換基を有していても良いベンゾオキサゾール環、ナフトオキサゾール環、ベンゾイミダゾール環、ナフトイミダゾール環、インドール環、ベンゾインドール環、ビリジン環またはキノリン環を形成するのに必要な非金属原子群を表す。 Z_{91} の置換基としてはいかなるものでも良く、具体的には前記 Z_{11} 及び Z_{12} の説明で挙げたものと同様なものを用いることができる。 R_{91} 及び R_{92} はアルキル基、アルケニル基またはアリール基を表し、具体的には前記 R_{11} 及び R_{12} の説明で挙げたものと同様なものを用いることができる。

【0165】一般式(10)において、 Z_{101} は置換基を有していても良いチアゾール環、チアゾリン環、チアゾリジン環、ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、オキサゾール環、オキサゾリン環、オキサゾリジン環、ベンゾオキサゾール環、ナフトオキサゾール環、セレナゾール環、セレナゾリン環、セレナゾリジン環、ベンゾセレナゾール環、ナフトセレナゾール環、イミダゾール環、イミダゾリン環、イミダゾリジン環、ベンゾイミダゾール環、ナフトイミダゾール環、ピロール環、ピロリン環、ピロリジン環、インドール環、ビリジン環またはキノリン環を形成するのに必要な非金属原子群を表す。 Z_{101} の置換基としてはいかなるものでも良く、具体的には前記 Z_{11} 及び Z_{12} の説明で挙げたものと同様なものを用いることができる。 R_{101} はアルキル基、アルケニル基またはアリール基を表し、具体的には前記 R_{11} 及び R_{12} の説明で挙げたものと同様なものを用いることができる。 R_{102} 及び R_{103} は水素原子、アルキル基、アルケニル基またはアリール基を表し、ローダニン環、2-チオヒダントイン環、2-チオオキサゾリン-2, 4-ジオン環、2-チオセレナゾリン-2, 4-ジオン環、バルビツル酸環、2-チオバルビツル酸環または2-ピラゾリン-5-オン環以外の環状構造を形成しても良い。 R_{102} 及び R_{103} の少なくとも一方がアルキル基である場合が好ましく、アルキル基としては炭素数1～6のものがより好ましく用いられる。

【0166】本発明に用いられる色素の具体例を以下に示す。しかしながら、本発明はこれらの色素に限定されない。

【0167】

【化14】



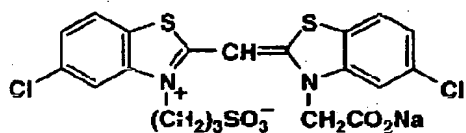
[0168]

[化15]

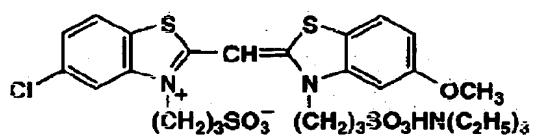
(1-8)

[0169]

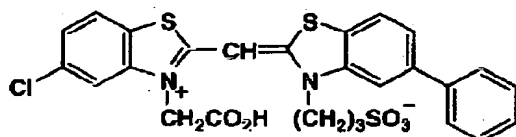
[化16]



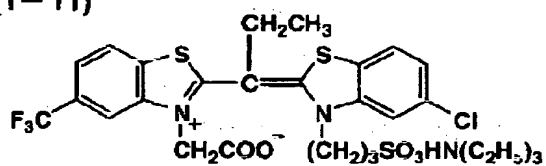
(1-9)



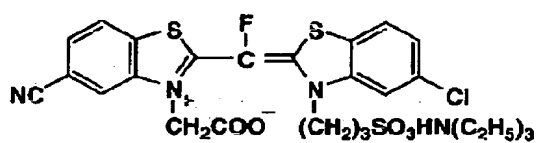
(1-10)



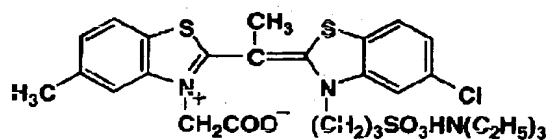
(1-11)



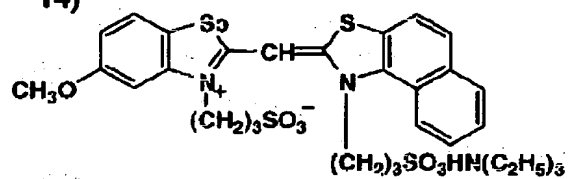
(1-12)



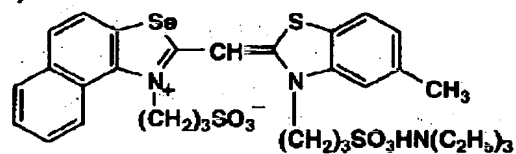
(1-13)



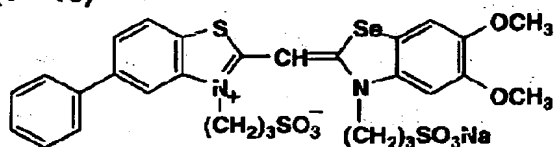
(1-14)



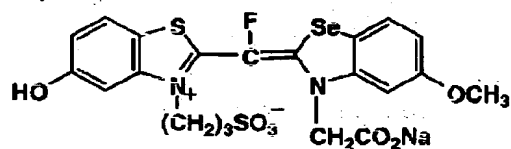
(1-15)



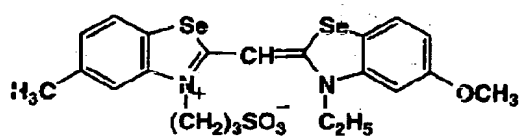
(1-16)



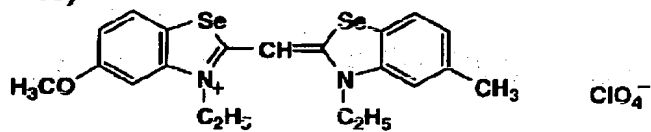
(1-17)



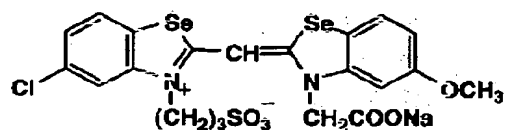
(1-18)



(1-19)

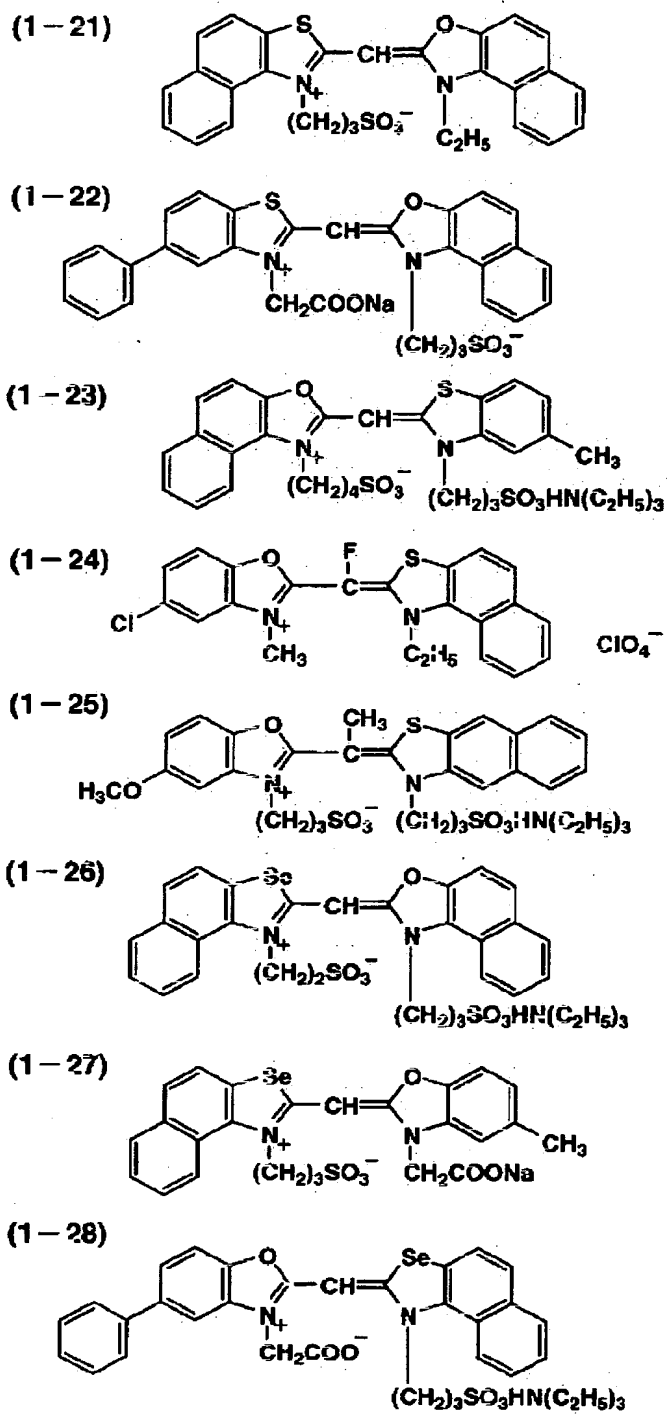


(1-20)



【0170】

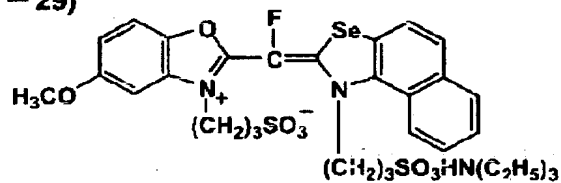
【化17】



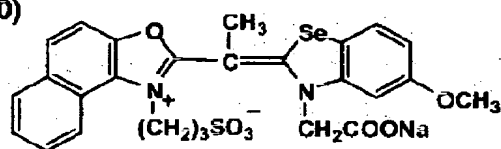
【0171】

【化18】

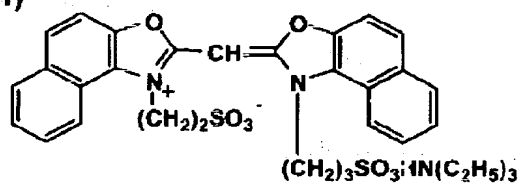
(1-29)



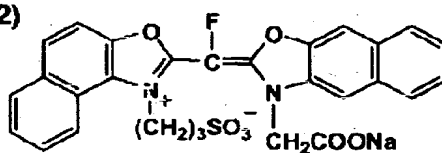
(1-30)



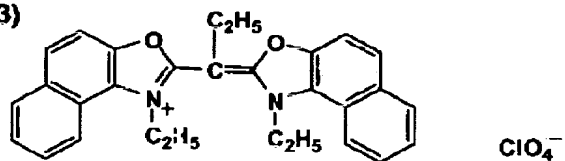
(1-31)



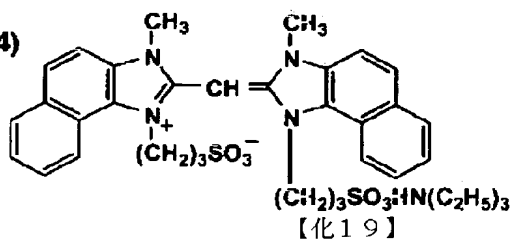
(1-32)



(1-33)

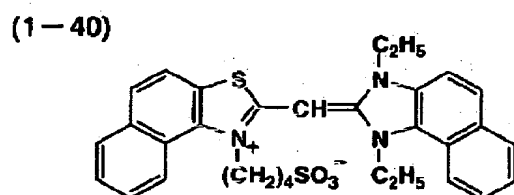
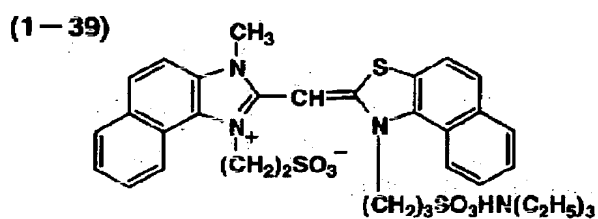
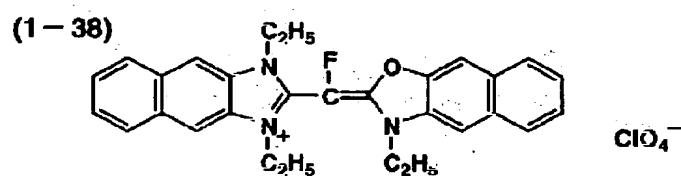
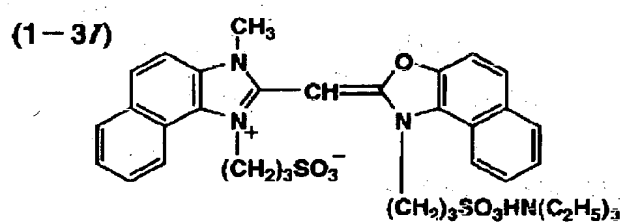
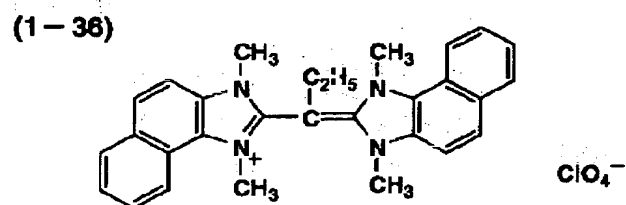
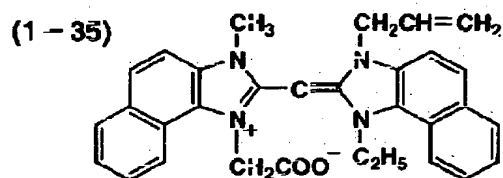


(1-34)



【0172】

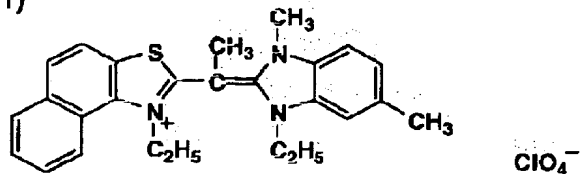
【化19】



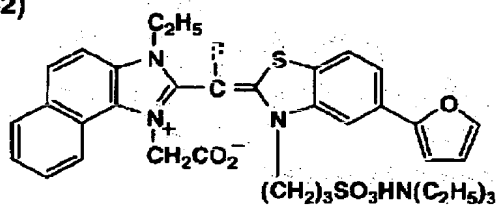
【0173】

【化20】

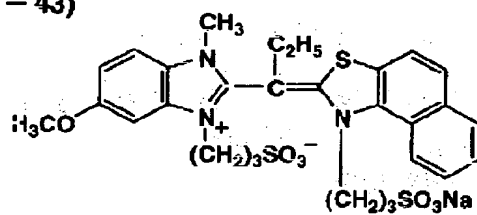
(1-41)



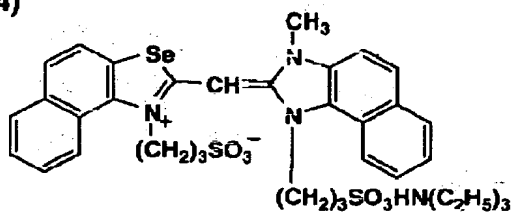
(1-42)



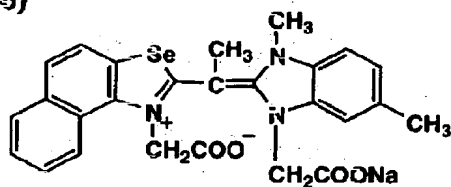
(1-43)



(1-44)



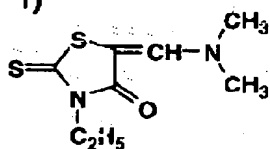
(1-45)



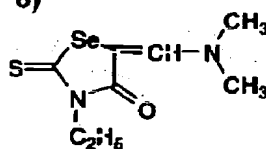
【0174】

【化21】

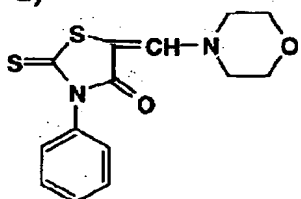
(2-1)



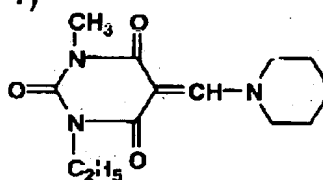
(2-6)



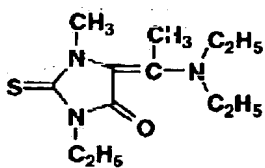
(2-2)



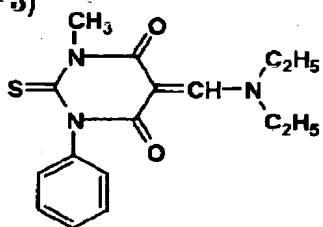
(2-7)



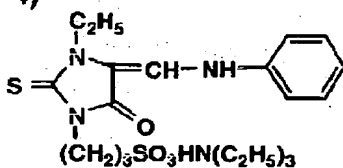
(2-3)



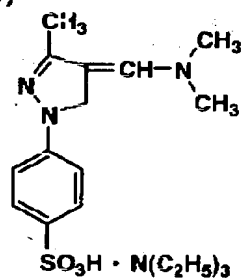
(2-8)



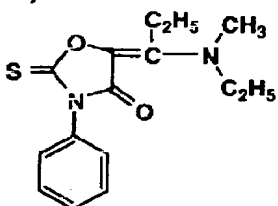
(2-4)



(2-9)



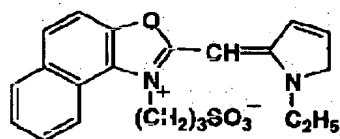
(2-5)



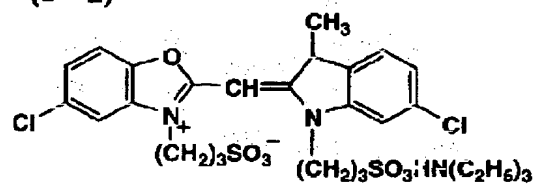
【0175】

【化22】

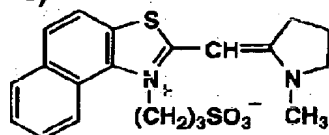
(3-1)



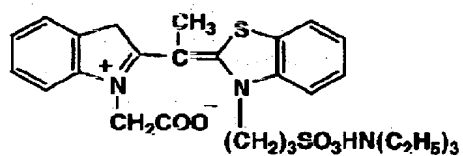
(3-2)



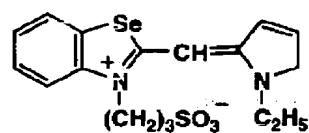
(3-3)



(3-4)



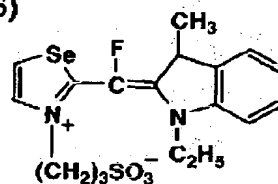
(3-5)



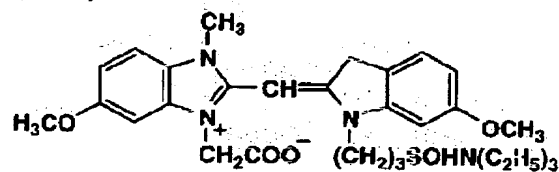
[0176]

[化23]

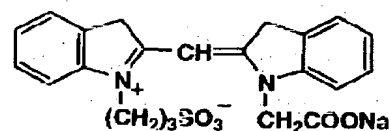
(3-6)



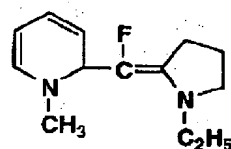
(3-7)



(3-8)



(3-9)



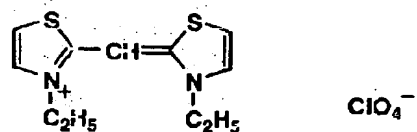
[0177]

[化24]

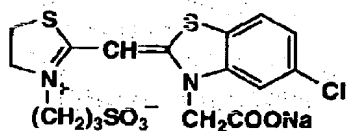
(4-1)

[0178]

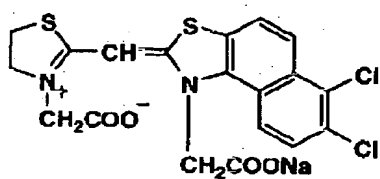
[化25]



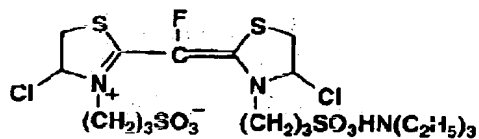
(4-2)



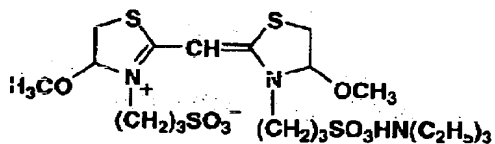
(4-3)



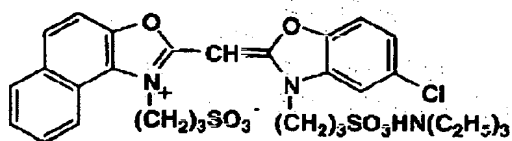
(4-4)



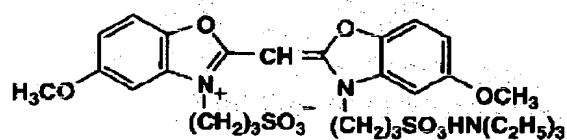
(4-5)



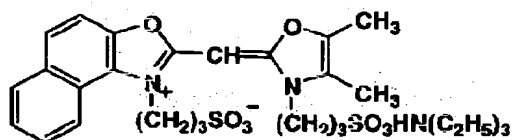
(5-1)



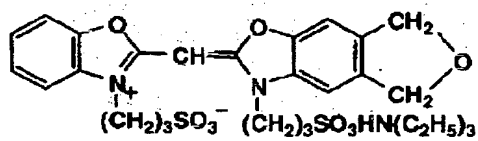
(5-2)



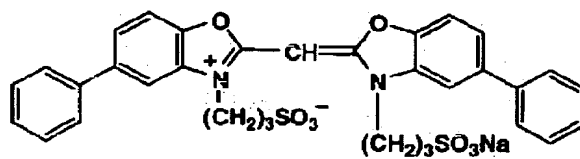
(5-3)



(5-4)



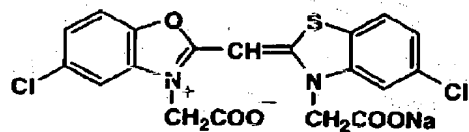
(5-5)



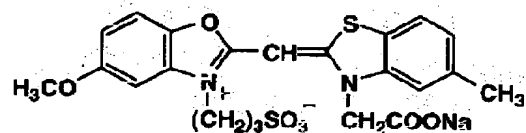
【0179】

【化26】

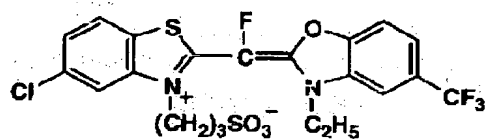
(5-6)



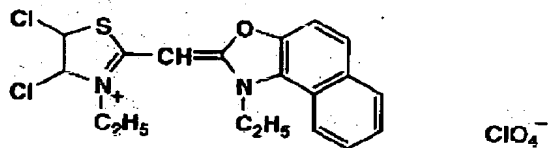
(5-7)



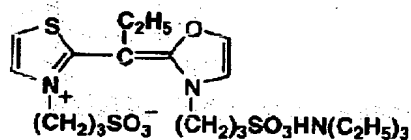
(5-8)



(5-9)



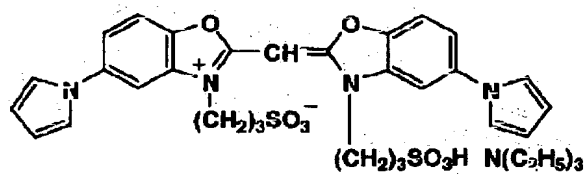
(5-10)



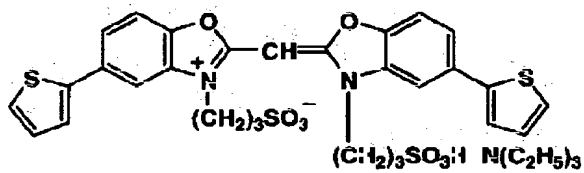
【0180】

【化27】

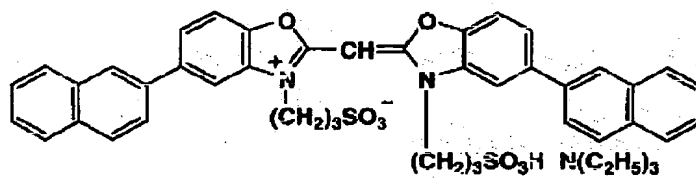
(5-11)



(5-12)



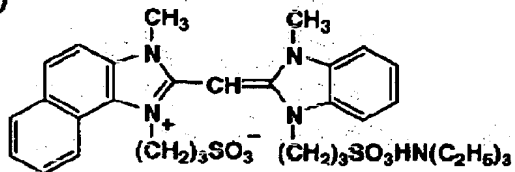
(5-13)



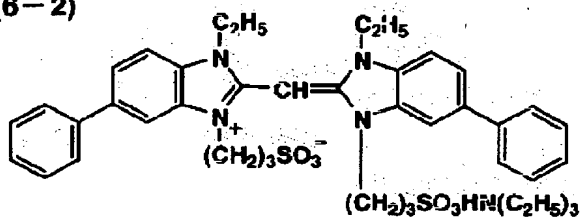
[0181]

[化28]

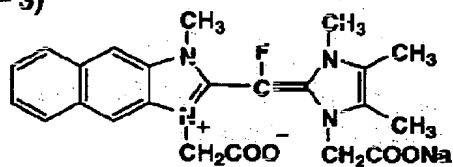
(6-1)



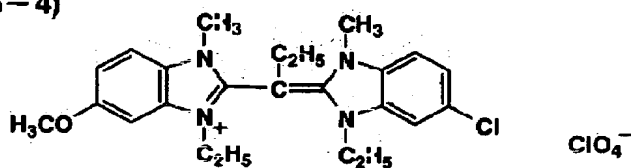
(6-2)



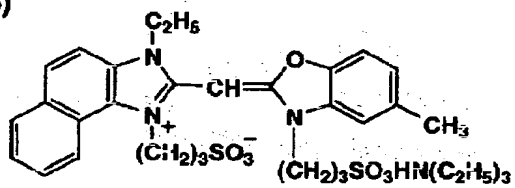
(6-3)



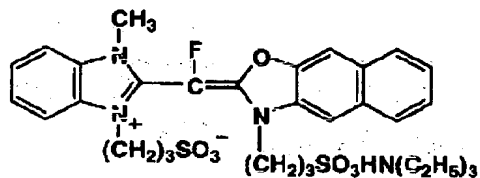
(6-4)



(6-5)



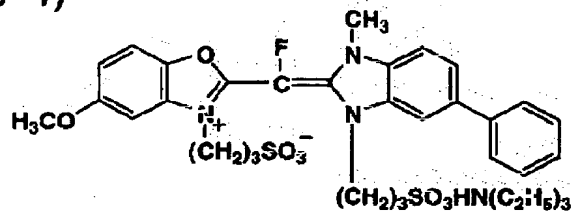
(6-6)



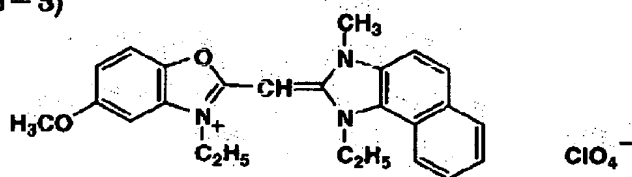
【0182】

【化29】

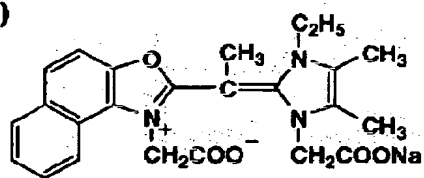
(6-7)



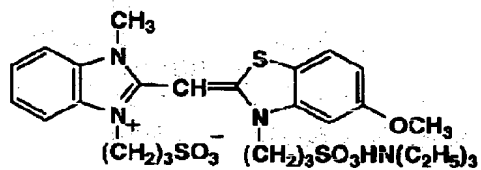
(6-8)



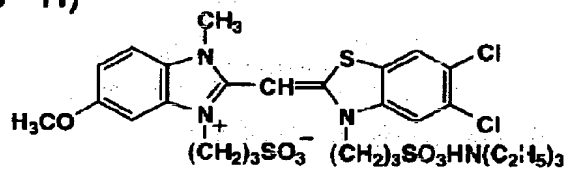
(6-9)



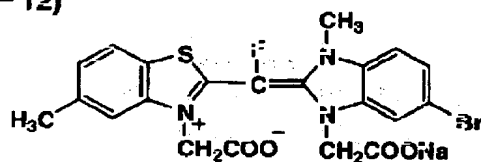
(6-10)



(6-11)



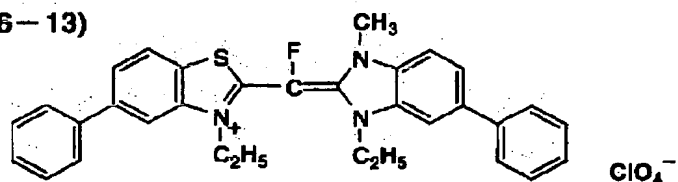
(6-12)



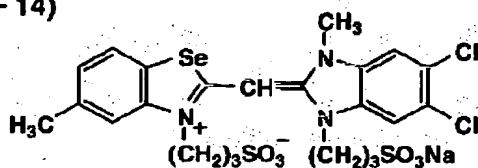
[0183]

【化30】

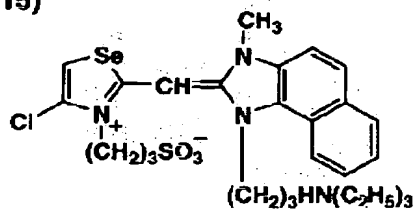
(6-13)



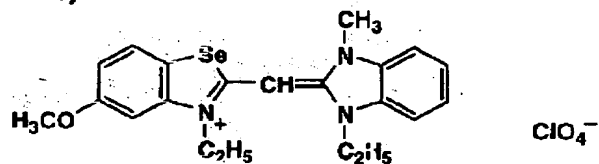
(6-14)



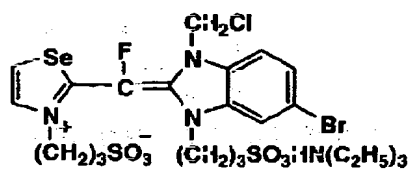
(6-15)



(6-16)



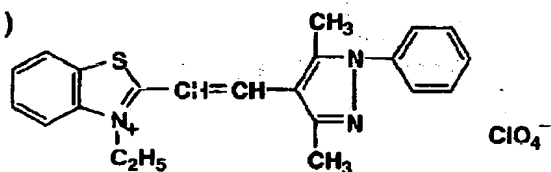
(6-17)



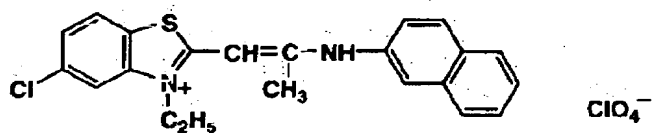
[0184]

【化31】

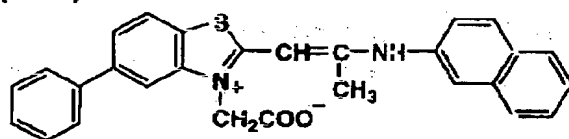
(7-1)



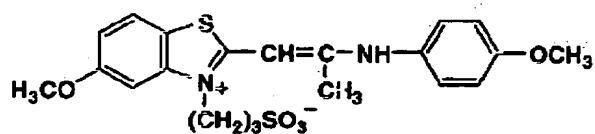
(7-2)



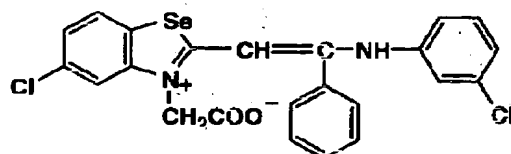
(7-3)



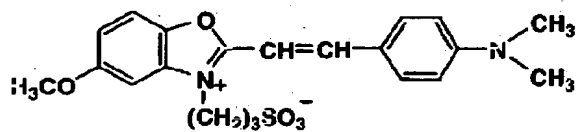
(7-4)



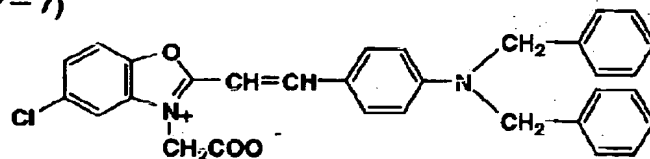
(7-5)



(7-6)



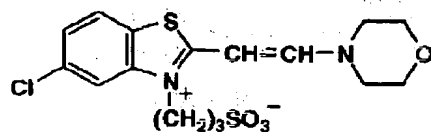
(7-7)



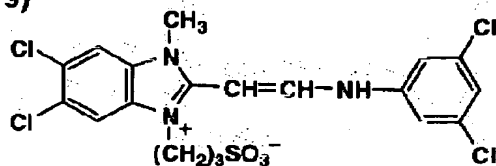
【0185】

【化32】

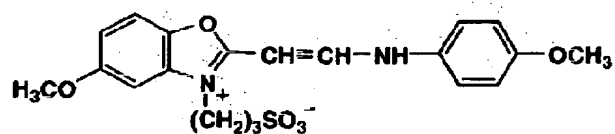
(7-8)



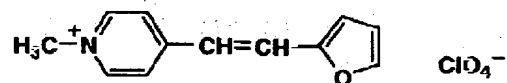
(7-9)



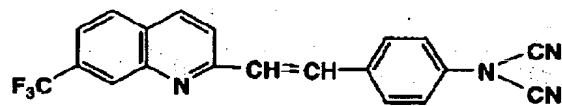
(7-10)



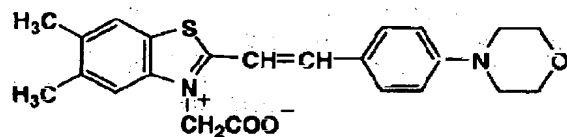
(7-11)



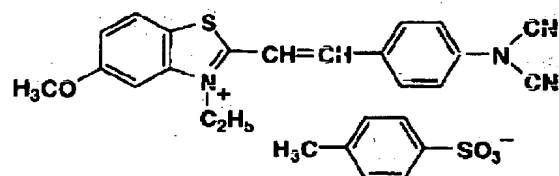
(7-12)



(7-13)

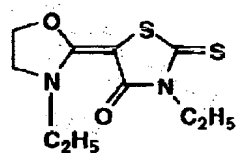


(7-14)



[0186]
[化33]

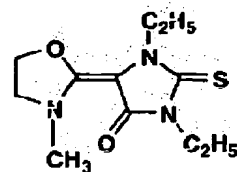
(8-1)



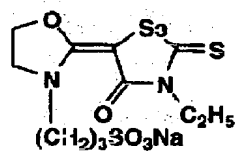
[0187]

[化34]

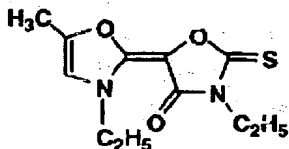
(8-2)



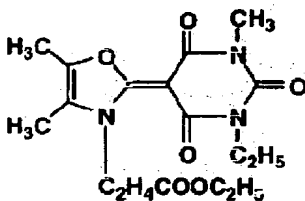
(8-3)



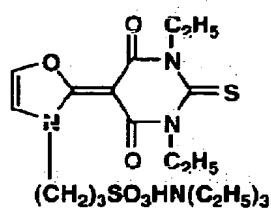
(8-4)



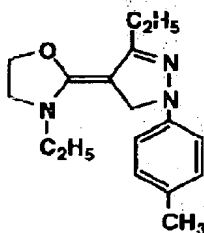
(8-5)



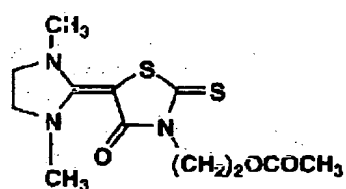
(8-6)



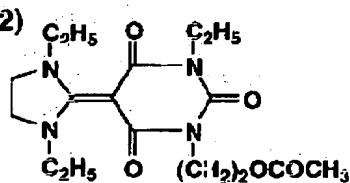
(8-7)



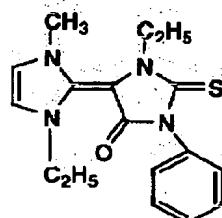
(8-8)



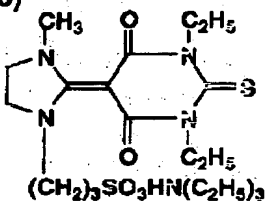
(8-12)



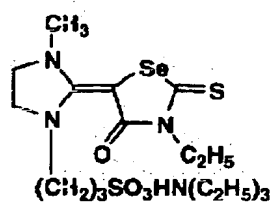
(8-9)



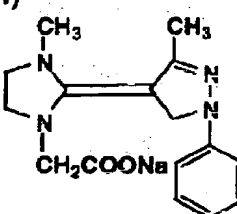
(8-13)



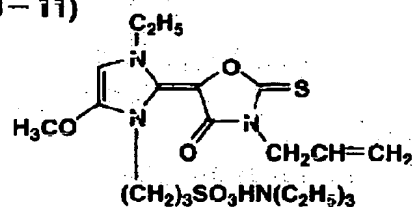
(8-10)



(8-14)



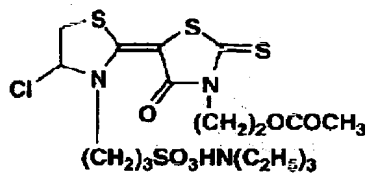
(8-11)



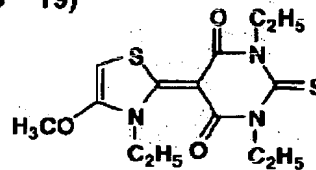
[0188]

[化35]

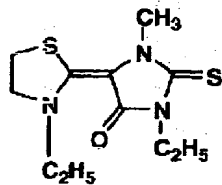
(8-15)



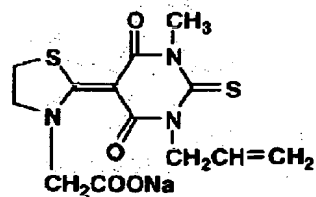
(8-19)



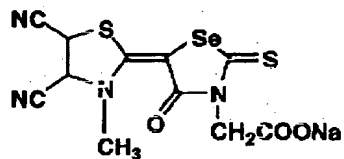
(8-16)



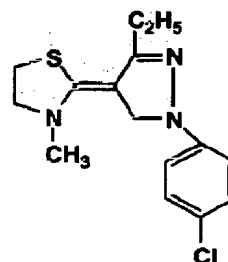
(8-20)



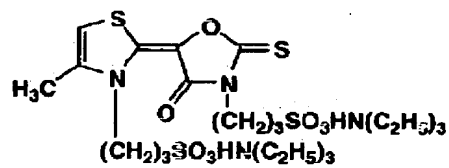
(8-17)



(8-21)



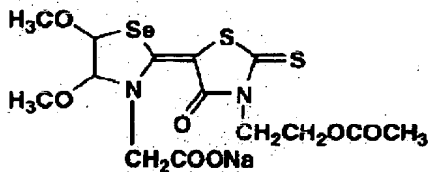
(8-18)



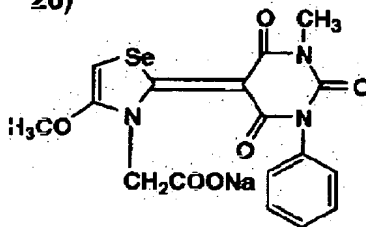
【0189】

【化36】

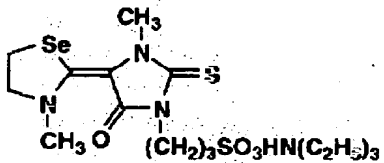
(B-22)



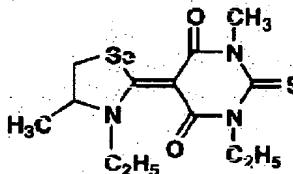
(8-26)



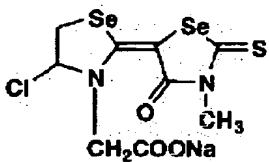
(8-23)



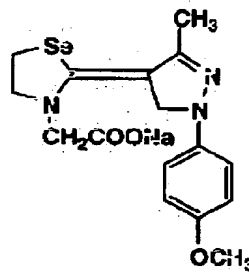
(8-27)



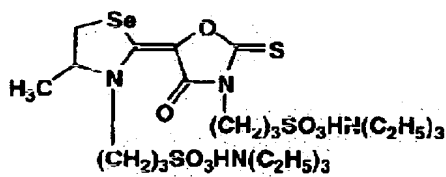
(8-24)



(8-23)



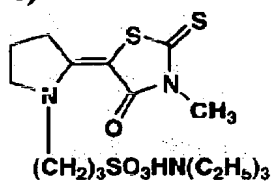
(8-25)



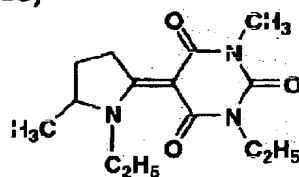
【0190】

【化37】

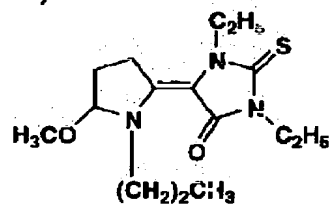
(8-29)



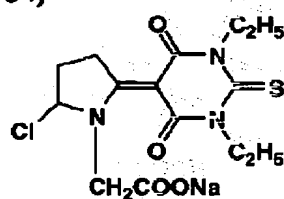
(8-33)



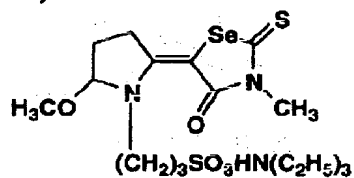
(8-30)



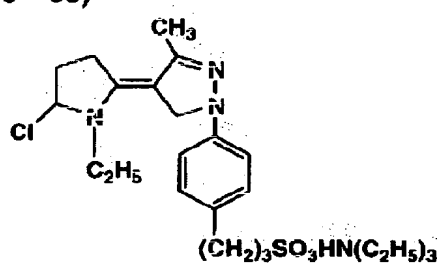
(8-34)



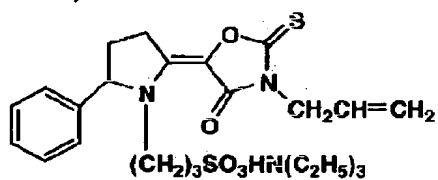
(8-31)



(8-35)



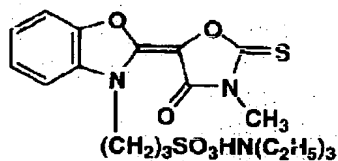
(8-32)



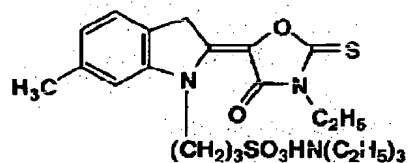
【0191】

【化38】

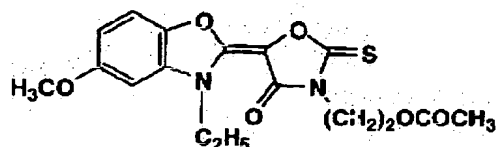
(9-1)



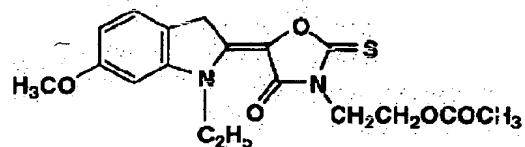
(9-7)



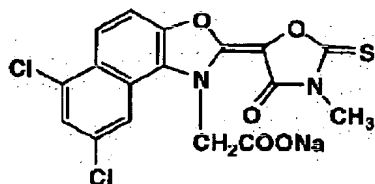
(9-2)



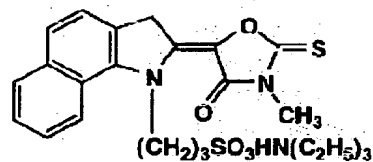
(9-8)



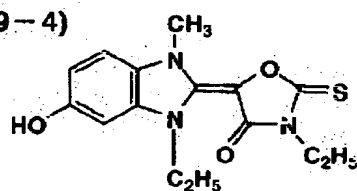
(9-3)



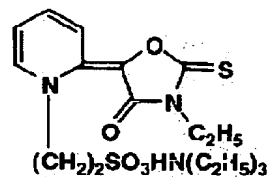
(9-9)



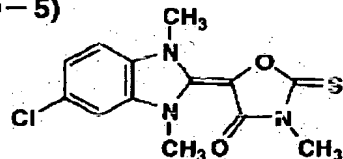
(9-4)



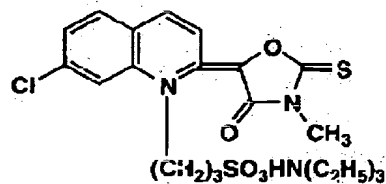
(9-10)



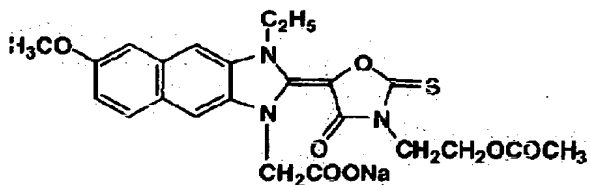
(9-5)



(9-11)



(9-6)



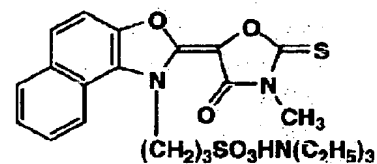
[0193]

[化40]

(9-12)

[0192]

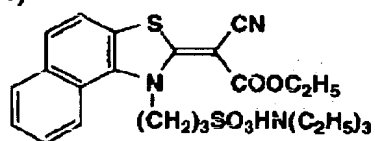
[化39]



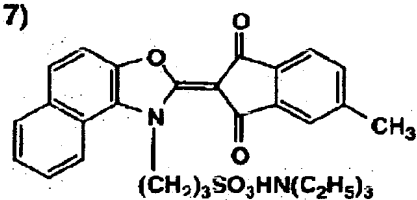
[0194]

[化41]

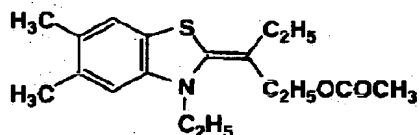
(10-1)



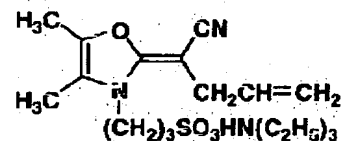
(10-7)



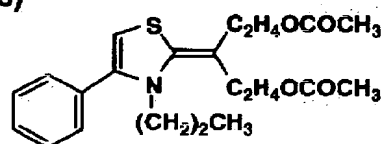
(10-2)



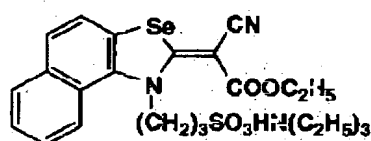
(10-8)



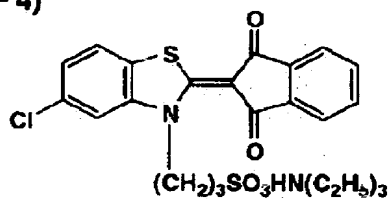
(10-3)



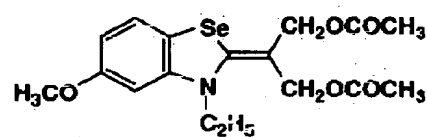
(10-9)



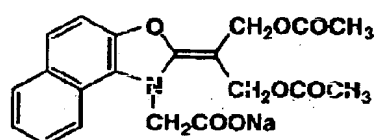
(10-4)



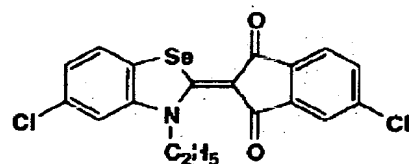
(10-10)



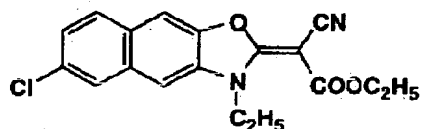
(10-5)



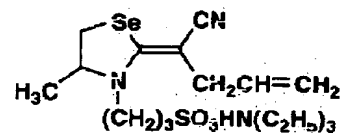
(10-11)



(10-6)



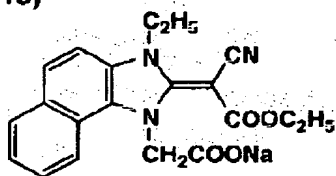
(10-12)



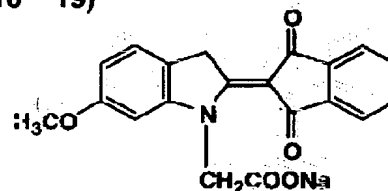
【0195】
【化42】

【0196】
【化43】

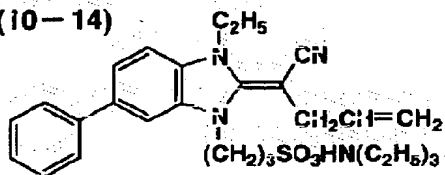
(10-13)



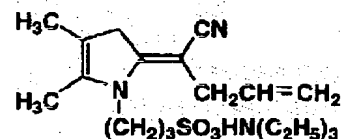
(10-19)



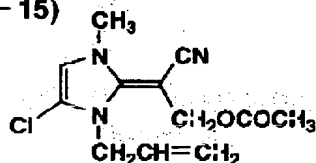
(10-14)



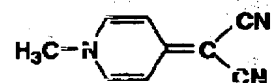
(10-20)



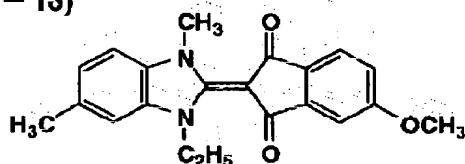
(10-15)



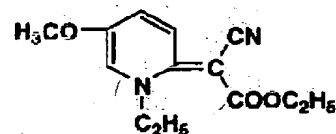
(10-21)



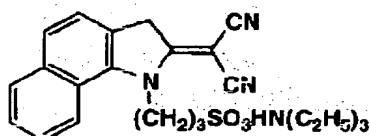
(10-16)



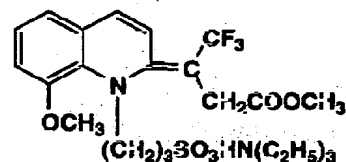
(10-22)



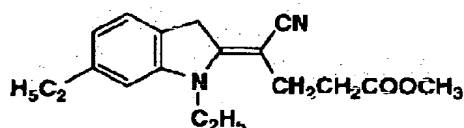
(10-17)



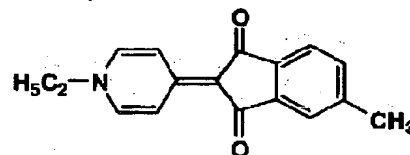
(10-23)



(10-18)



(10-24)



【0197】

【化44】

【0198】前記一般式(1)～(10)で表される増感色素は、例えばエフ・エム・ハーマー著、ザ・ケミストリー・オブ・ヘテロサイクリック・コンパウンド(The Chemistry of Heterocyclic Compounds)第18巻、ザ・シアニン・ダイ・アンド・リレーテッド・コンパウンド(The Cyanine Dye and Related Compounds)(A. Weissberger ed, Interscience社刊New York, 1964年)に記載の方法を参考にして合成できる。

【0199】本発明に係る感光材料においては、イエローカプラー、マゼンタカプラー、シアンカプラーに組み合わせて380～900 nmの波長域の特定領域に分光増感されたハロゲン化銀乳剤を含む層を有する。該ハロゲン化銀乳剤は一種または、二種以上の増感色素を組み合わせて含有してもよい。

【0200】本発明に係る感光材料に用いられるハロゲン化銀乳剤の青色光以外の光に対する分光増感に用いる分光増感色素としては、公知の化合物をいずれも用いることができるが、緑感光性増感色素としては、同公報28ページに記載のGS-1～5が好ましく用いられる。赤感光性増感色素としては同公報29ページに記載のRS-1～8が好ましく用いられる。また、半導体レーザを用いるなどして赤外光により画像露光を行う場合には、赤外感光性増感色素を用いる必要があるが、赤外感光性増感色素としては、特開平4-285950号6～8ページに記載のIRS-1～11の色素が好ましく用いられる。また、これらの赤外、赤、緑感光性増感色素に特開平4-285950号公報8～9ページに記載の強色増感剤SS-1～SS-9や特開平5-66515号15～17ページに記載の化合物S-1～S-17を組み合わせて用いるのが好ましい。

【0201】本発明に係る増感色素の最適濃度は、当業者に公知の方法に従って決定することができる。例えば、同一乳剤を分割し、各乳剤に異なる濃度の増感色素を含有せしめて各々の感度を測定し、その最適濃度を決定することができる。

【0202】また、一般式(2)～(10)で示される増感色素の添加量は一般式(1)で示される増感色素に対して、 $1/2 \sim 1/100$ であることが好ましく、より好ましくは $1/3 \sim 1/20$ である。これらの増感色素の添加時期としては、ハロゲン化銀粒子形成から化学増感終了までの任意の時期でよい。

【0203】増感色素の添加方法としては、メタノール、エタノール、フッ素化アルコール、アセトン、ジメチルホルムアミド等の水混和性有機溶媒や水に溶解して溶液として添加してもよいし、固体分散物として添加してもよい。これらの添加方法を組み合わせて用いることもできるが、固体分散物として添加する方法が環境上の負荷が少なく好ましい。本発明において組み合わせて含有される増感色素は、添加方法及び添加時期に関して同一であっても異なってもよい。

【0204】次に、上記記載の項目37～39に記載の画像形成方法について説明する。本発明に係る画像形成方法は、波長の異なる少なくとも三種類の光によりデジタル化された画像情報を1画素当たり 10^{-3} 秒以下の露光時間で像露光後現像することを特徴とする。通常、画像情報をデジタル化して扱う場合、オリジナル画像を細かいマス目状に区切り、各マス目毎に濃度情報をデジタル化して扱う方式が一般的である。本発明において

は、このオリジナル画像をマス目状に区切って取り扱った場合の、最小単位を1画素とする。従って、1画素当たりの露光時間とは、この1画素分のデジタルデータに基づいて、光ビームの強度或いは照射時間を制御している時間と考えることができる。本発明においては1画素当たりの露光時間が 10^{-3} 秒以下が露光時間の短縮化の観点から好ましく、より好ましくは 10^{-6} 秒以下である。

【0205】光ビームによる走査露光は、通常、光ビームによる線状露光(ラスター露光:主走査)と、この線状露光方向に対して垂直方向への感光材料の相対的な移動(副走査)の組み合わせで行われることが一般的である。例えば円筒状のドラムの外周あるいは内周に感光材料を固定し、光ビームを照射しながらドラムを回転させることで主走査を行うと同時に、光源をドラムの回転方向に対して垂直に移動させることで副走査を行う方式(ドラム方式)や、回転させたポリゴンミラーに光ビームを照射することで反射ビームをポリゴンミラーの回転方向と水平に走査(主走査)するとともに、感光材料をポリゴンの回転方向に対して垂直に搬送することで副走査を行う方式(ポリゴン方式)等が多く用いられている。また、露光する感光材料の幅以上に光源をアレイ状に並べた露光装置を用いる場合には、主走査に相当する部分をアレイ状光源で代用したと捉えることができ、本発明に係る走査露光に含めて考えることができる。

【0206】また、本発明において、記録材料面上における露光強度は、単位面積当たりの露光強度を表し、露光光路中にビームスリットとパワーメーターを組み合わせたビームモニタを設置することで、ビーム径及びビーム強度を測定することができ、この測定結果から導き出すことが可能である。尚ここで言うビーム径とは、光ビーム強度が e^{-2} となるときの光ビームの直径である。

【0207】従って、1画素当たりの露光量が上記露光強度と露光時間の積として計算することが可能であり、本発明においては、露光量とは1画素当たりの露光量と定義される。

【0208】本発明に用いることができる光源の種類としては、発光ダイオード(LED)、ガスレーザ、半導体レーザ(LD)、あるいはLDを励起光源として用いた固体レーザと第2高調波発生素子(いわゆるSHG素子)との組み合わせ等、公知の光源をいずれも用いることができるが、青色光の光源としては発振波長が380 nm～490 nmの間にあるものが好ましく、特に380 nm～430 nmの間にある半導体レーザ、半導体レーザとSHG素子または固体レーザとSHG素子の組み合わせにより得られる第2高調波が安定した画像濃度を比較的容易に得ることができ好ましい。

【0209】本発明に用いられる緑色光の光源としては発振波長が510 nm～570 nmの間にあるもの、赤色光の光源としては発振波長が620 nm～710 nm

の間にあるもの、赤外光の光源としては発振波長が750nm～900nmの間にあるものがそれぞれ好ましい。

【0210】本発明に係る感光材料及び画像形成方法においては、現像処理後の最小濃度が、ステータスA反射濃度で(R、G、B)=(0.110、0.110、0.110)以下であることが、文字等の細線や幾何学模様などに見られる微細かつ複雑な画像がくっきり見え好ましい。ここでいう最小濃度とは、感光材料を実質的に未露光のまま現像処理した後の濃度を指し、感光材料表面上のキズや圧力によるカブリ等の影響を除き、かつ測定精度の向上をはかるために充分な回数の測定を行い、それらの平均値によって算出する。

【0211】本発明に係る感光材料中に、蛍光増白剤を添加する事が白地性を改良でき好ましい。好ましく用いられる化合物としては、特開平2-232652号記載の一般式IIで示される化合物が挙げられる。

【0212】本発明は現像主薬を感光材料中に内蔵していない感光材料に適用するのが好ましく、特に直接鑑賞用の画像を形成する感光材料に適用する事が好ましい。例えばカラーペーパー、カラー反転ペーパー、ポジ画像を形成する感光材料、ディスプレイ用感光材料、カラーブルー用感光材料をあげる事ができる。

【0213】本発明の画像形成方法において用いられる芳香族一級アミン現像主薬としては、公知の化合物を用いることができる。これらの化合物の例として下記の化合物を上げることができる。

【0214】
 CD-1: N, N-ジエチル-p-フェニレンジアミン
 CD-2: 2-アミノ-5-ジエチルアミノトルエン
 CD-3: 2-アミノ-5-(N-エチル-N-ラウリルアミノ)トルエン
 CD-4: 4-(N-エチル-N-(β-ヒドロキシエチル)アミノ)アニリン
 CD-5: 2-メチル-4-(N-エチル-N-(β-ヒドロキシエチル)アミノ)アニリン
 CD-6: 4-アミノ-3-メチル-N-エチル-N-(β-(メタンスルホンアミド)エチル)-アニリン
 CD-7: 4-アミノ-3-メタンスルホンアミドエチル-N, N-ジエチルアニリン
 CD-8: N, N-ジメチル-p-フェニレンジアミン
 CD-9: 4-アミノ-3-メチル-N-エチル-N-メトキシエチルアニリン
 CD-10: 4-アミノ-3-メチル-N-エチル-N-(β-エトキシエチル)アニリン
 CD-11: 4-アミノ-3-メチル-N-エチル-N-(γ-ヒドロキシアプロピル)アニリン
 特開平3-345142号、同4-11255号、同4-45440号、同4-226452号、同4-371(A1液)

948号公報等に記載されている各種芳香族一級アミン現像主薬等を挙げることができる。また、芳香族一級アミン発色現像主薬以外にも、例えば欧州特許565, 165号、同572, 054号、同593, 110号、特開平8-202002号、同8-227131号、同8-234390号等に記載されているスルホニルヒドラジド、カルボニルヒドラジド型発色現像主薬も好ましく用いることができる。

【0215】本発明においては、上記は色現像液を任意のpH域で使用できるが、迅速処理の観点からpH9.5～13.0であることが好ましく、より好ましくはpH9.8～12.0の範囲で用いられる。

【0216】本発明に係る発色現像の処理温度は、35℃～70℃が好ましい。温度が高いほど短時間の処理が可能であり好ましいが、処理液の安定性からはあまり高くない方が好ましく、37℃～60℃で処理することが好ましい。

【0217】発色現像時間は、従来一般には45秒程度で行われているが、本発明では35秒以内が好ましく、さらに25秒以内の範囲で行うことがさらに好ましい。

【0218】また、生産性向上の観点から、走査露光終了後、発色現像処理開始までの時間は短い方が好ましいが、塩化銀含有率が高いハロゲン化銀を用いた場合、特に高照度短時間露光で生じた潜像が不安定となりやすく、得られるプリントの文字品質についてもばらつきやすかったが、本発明の画像形成方法においては、走査露光終了から発色現像開始までの時間が短くても、比較的安定した文字品質を再現することができ、好ましい態様である。中でも露光終了から現像開始までの時間が30秒以内の場合が好ましく、さらに好ましくは15秒以下である。

【0219】発色現像液には、前記の発色現像主薬に加えて、既知の現像液成分化合物を添加することが出来る。通常、pH緩衝作用を有するアルカリ剤、塩化物イオン、ベンゾトリアゾール類等の現像抑制剤、保恒剤、キレート剤などが用いられる。

【0220】

【実施例】次に本発明を実施例に基づき説明するが、本発明はこれらに限定されない。

【0221】実施例1

《青感光性ハロゲン化銀乳剤(E_m-B1)の調製》40℃に保温した2%ゼラチン水溶液1リットル中に下記(A1液)及び(B1液)をpAg=7.3、pH=3.0に制御しつつ同時添加し、更に下記(C1液)及び(D1液)をpAg=8.0、pH=5.5に制御しつつ同時添加した。この時、pAgの制御は特開昭59-45437号記載の方法により行い、pHの制御は硫酸又は水酸化ナトリウム水溶液を用いて行った。

【0222】

塩化ナトリウム	3.42 g
臭化カリウム	0.03 g
水を加えて	200 ml
(B1液)	
硝酸銀	10 g
水を加えて	200 ml
(C1液)	
塩化ナトリウム	102.7 g
ヘキサクロロイリジウム(IV) 酸カリウム	4×10^{-8} モル
ヘキサシアノ鉄(II) 酸カリウム	2×10^{-5} モル
臭化カリウム	1.0 g
水を加えて	600 ml
(D1液)	
硝酸銀	300 g
水を加えて	600 ml

添加終了後、花王アトラス社製デモールNの5%水溶液と硫酸マグネシウムの20%水溶液を用いて脱塩を行った後、ゼラチン水溶液と混合して平均粒径0.70 μ m、粒径分布の変動係数0.07、塩化銀含有率99.5モル%の単分散立方体乳剤EMP-1Aを得た。

【0223】次に、EMP-1Aの調製において、(A1液)と(B1液)の添加時間及び(C1液)と(D1液)の添加時間を変更した以外は同様にして、平均粒径0.65 μ m、粒径分布の変動係数0.07、塩化銀含有率99.5モル%の単分散立方体乳剤EMP-1Bを得た。

【0224】上記EMP-1A及びEMP-1Bに対し、下記化合物を用い60℃にてそれぞれ最適に化学増感を行った。増感されたEMP-1AとEMP-1Bを銀量で1:1の割合で混合し青感光性ハロゲン化銀乳剤(Em-B1)を得た。

【0225】

チオ硫酸ナトリウム	0.8 mg/モル AgX
塩化金酸	0.5 mg/モル AgX
安定剤 STAB-1	3×10^{-4} モル/モル AgX
安定剤 STAB-2	3×10^{-4} モル/モル AgX
安定剤 STAB-3	3×10^{-4} モル/モル AgX
増感色素(1-1)	1×10^{-4} モル/モル AgX
増感色素(1-8)	4×10^{-4} モル/モル AgX
STAB-1:1-(3-アセトアミドフェニル)-5-メルカプトテトラゾール	
STAB-2:1-フェニル-5-メルカプトテトラゾール	
STAB-3:1-(4-エトキシフェニル)-5-メルカプトテトラゾール	

EMP-1Aの化学増感時に用いる増感色素を表1に示すように置き換えてEMP-2A~EMP-10Aを、EMP-1Bの化学増感時に用いる増感色素を表1に示すように置き換えてEMP-2B~EMP-10Bを得た。EMP-2A~EMP-10A及びEMP-2B~

EMP-10Bを表2に示すような組み合わせで1:1の割合で混合し、青感光性乳剤(Em-B2)~(Em-B10)を得た。

【0226】

【表1】

乳剂		増感色素種	添加量 モル/モルAgX	増感色素種	添加量 モル/モルAgX	増感色素種	添加量 モル/モルAgX
EMP-1A	EMP-1B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	-	-
EMP-2A	EMP-2B	1-1	2×10^{-4}	1-8	3×10^{-4}	-	-
EMP-3A	EMP-3B	1-1	5×10^{-5}	1-8	4.5×10^{-4}	-	-
EMP-4A	EMP-4B	1-1	1×10^{-4}	1-8	5×10^{-4}	-	-
EMP-5A	EMP-5B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	2-1	2×10^{-5}
EMP-6A	EMP-6B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	2-1	5×10^{-5}
EMP-7A	EMP-7B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	2-3	5×10^{-5}
EMP-8A	EMP-8B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	2-3	1×10^{-4}
EMP-9A	EMP-9B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	2-5	5×10^{-5}
EMP-10A	EMP-10B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	2-5	1×10^{-4}

【0227】

【表2】

作製した青感性乳剤	用いた乳剤	
Em-B1	EMP-1A	EMP-1B
Em-B2	EMP-2A	EMP-2B
Em-B3	EMP-3A	EMP-3B
Em-B4	EMP-4A	EMP-4B
Em-B5	EMP-5A	EMP-5B
Em-B6	EMP-6A	EMP-6B
Em-B7	EMP-7A	EMP-7B
Em-B8	EMP-8A	EMP-8B
Em-B9	EMP-9A	EMP-9B
Em-B10	EMP-10A	EMP-10B

【0228】《緑感光性ハロゲン化銀乳剤 (Em-G1) の調製》前述のハロゲン化銀乳剤EMP-1Aの調製において、(A1液)と(B1液)の添加時間及び(C1液)と(D1液)の添加時間を変更する以外は同様にして、平均粒径0.40 μ m、塩化銀含有率99.5モル%の単分散立方体乳剤EMP-11A及び、平均粒径0.45 μ m、塩化銀含有率99.5モル%の単分散立方体乳剤EMP-11Bを得た。

チオ硫酸ナトリウム
塩化金酸
増感色素 GS-1
安定剤 STAB-1
安定剤 STAB-2
安定剤 STAB-3

《赤感光性ハロゲン化銀乳剤 (Em-R1) の調製》前述のハロゲン化銀乳剤EMP-1Aの調製において、(A1液)と(B1液)の添加時間及び(C1液)と(D1液)の添加時間を変更する以外は同様にして、平均粒径0.38 μ m、塩化銀含有率99.5モル%の単分散立方体乳剤EMP-21A及び、平均粒径0.42 μ m、塩化銀含有率99.5モル%の単分散立方体乳剤EMP-21Bを得た。

チオ硫酸ナトリウム
塩化金酸
増感色素 RS-1
増感色素 RS-2
強色増感剤 SS-1
安定剤 STAB-1
安定剤 STAB-2
安定剤 STAB-3

(感光材料101~110の作製) 坪量180g/m²の紙パルプの両面に高密度ポリエチレンをラミネートし、紙支持体を作製した。ただし、乳剤層を塗布する側には、表面処理を施したアナターゼ型酸化チタンを1.5質量%の含有量で分散して含む溶融ポリエチレンをラミネートした。この反射支持体をコロナ放電処理した後、ゼラチン下塗層を設け、更に、以下に示す構成の各層を

【0229】上記EMP-11Aに対し、下記化合物を用い60℃にて最適に化学増感を行った。又、EMP-11Bに対しても同様に最適に化学増感した後、増感されたEMP-11AとEMP-11Bを銀量で1:1の割合で混合し、緑感光性ハロゲン化銀乳剤 (Em-G1) を得た。

【0230】

1. 5mg/モルAgX
1. 0mg/モルAgX
4 $\times 10^{-4}$ モル/モルAgX
3 $\times 10^{-4}$ モル/モルAgX
3 $\times 10^{-4}$ モル/モルAgX
3 $\times 10^{-4}$ モル/モルAgX

【0231】上記EMP-21Aに対し、下記化合物を用い60℃にて最適に化学増感を行った。又、EMP-21Bに対しても同様に最適に化学増感した後、増感されたEMP-21AとEMP-21Bを銀量で1:1の割合で混合し、赤感光性ハロゲン化銀乳剤 (Em-R1) を得た。

【0232】

1. 8mg/モルAgX
2. 0mg/モルAgX
1 $\times 10^{-4}$ モル/モルAgX
1 $\times 10^{-4}$ モル/モルAgX
2 $\times 10^{-3}$ モル/モルAgX
3 $\times 10^{-4}$ モル/モルAgX
3 $\times 10^{-4}$ モル/モルAgX
3 $\times 10^{-4}$ モル/モルAgX

塗設し、多層感光材料101を作製した。

【0233】感光材料の作製においては、下記の塗布量になるよう各層塗布液を調製し、又、硬膜剤として(H-1)、(H-2)を添加した。塗布助剤としては、界面活性剤(SU-1)、(SU-2)、(SU-3)を添加し、表面張力を調整した。又、各層に防黴剤(F-1)を全量が0.04g/m²となるように添加した。

尚、ハロゲン化銀乳剤は銀に換算した値で示した。各層の構成を以下に示す。

【0234】

	添加量
第7層(保護層)	
ゼラチン	1.00 g/m ²
高沸点溶媒(DIDP)	0.002 g/m ²
高沸点溶媒(DBP)	0.002 g/m ²
二酸化珪素	0.003 g/m ²
第6層(紫外線吸収層)	
ゼラチン	0.40 g/m ²
イラジエーション防止染料(AI-1)	0.01 g/m ²
紫外線吸収剤(UV-1)	0.12 g/m ²
紫外線吸収剤(UV-2)	0.04 g/m ²
紫外線吸収剤(UV-3)	0.16 g/m ²
ステイン防止剤(HQ-5)	0.04 g/m ²
PVP	0.03 g/m ²
第5層(赤感光性層)	
ゼラチン	1.30 g/m ²
赤感光性乳剤(Em-R1)	0.21 g/m ²
シアンカプラー(C-1)	0.28 g/m ²
色素画像安定化剤(ST-1)	0.10 g/m ²
ステイン防止剤(HQ-1)	0.004 g/m ²
高沸点溶媒(DBP)	0.10 g/m ²
高沸点溶媒(DOP)	0.20 g/m ²
第4層(紫外線吸収層)	
ゼラチン	0.94 g/m ²
紫外線吸収剤(UV-1)	0.28 g/m ²
紫外線吸収剤(UV-2)	0.09 g/m ²
紫外線吸収剤(UV-3)	0.38 g/m ²
イラジエーション防止染料(AI-1)	0.02 g/m ²
ステイン防止剤(HQ-5)	0.10 g/m ²
第3層(緑感光性層)	
ゼラチン	1.30 g/m ²
イラジエーション防止染料(AI-2)	0.01 g/m ²
緑感光性乳剤(Em-G1)	0.15 g/m ²
マゼンタカプラー(M-1)	0.20 g/m ²
色素画像安定化剤(ST-3)	0.20 g/m ²
色素画像安定化剤(ST-4)	0.17 g/m ²
高沸点溶媒(DIDP)	0.13 g/m ²
高沸点溶媒(DBP)	0.13 g/m ²
第2層(中間層)	
ゼラチン	1.20 g/m ²
イラジエーション防止染料(AI-3)	0.01 g/m ²
ステイン防止剤(HQ-2)	0.03 g/m ²
ステイン防止剤(HQ-3)	0.03 g/m ²
ステイン防止剤(HQ-4)	0.05 g/m ²
ステイン防止剤(HQ-5)	0.23 g/m ²
高沸点溶媒(DIDP)	0.04 g/m ²
高沸点溶媒(DBP)	0.02 g/m ²
蛍光増白剤(W-1)	0.10 g/m ²

第1層(青感光性層)

ゼラチン	1.20 g/m ²
青感光性乳剤 (Em-B1)	0.29 g/m ²
イエローカプラー (Y-1)	0.70 g/m ²
色素画像安定化剤 (ST-1)	0.10 g/m ²
色素画像安定化剤 (ST-2)	0.10 g/m ²
色素画像安定化剤 (ST-5)	0.10 g/m ²
ステイン防止剤 (HQ-1)	0.01 g/m ²
画像安定剤A	0.15 g/m ²
高沸点溶媒 (DBP)	0.10 g/m ²
高沸点溶媒 (DNP)	0.05 g/m ²

支持体

ポリエチレンラミネート紙

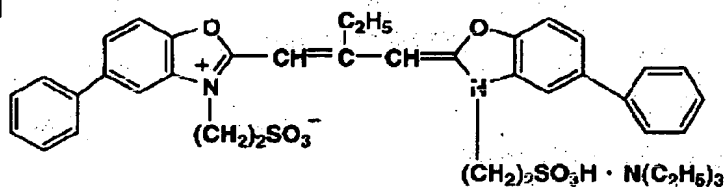
感光材料作製に用いた添加剤の構造を以下に示す。

【0235】SU-1: トリーi-プロピルナフタレン
スルホン酸ナトリウム
SU-2: スルホ琥珀酸ジ(2-エチルヘキシル)・ナ
トリウム塩
SU-3: スルホ琥珀酸ジ(2, 2, 3, 3, 4, 4,
5, 5-オクタフルオロベンチル)・ナトリウム塩
H-1: テトラキス(ビニルスルホニルメチル)メタン
H-2: 2, 4-ジクロロ-6-ヒドロキシ-s-トリ
アジン・ナトリウム
DBP: ジブチルフタレート
DIDP: ジイソデシルフタレート
DOP: ジオクチルフタレート
DNP: ジノニルフタレート

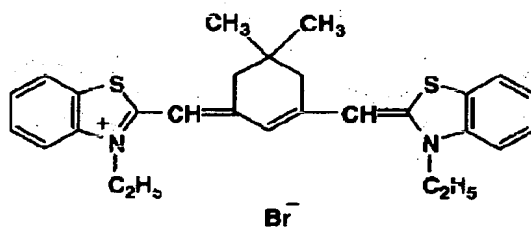
PVP: ポリビニルピロリドン

HQ-1: 2, 5-ジ-tert-オクチルヒドロキノ
ン
HQ-2: 2, 5-ジ-sec-ドデシルヒドロキノ
ン
HQ-3: 2, 5-ジ-sec-テトラデシルヒドロ
キノ
ン
HQ-4: 2-sec-ドデシル-5-sec-テトラ
デシルヒドロキノ
ン
HQ-5: 2, 5-ジ(1, 1-ジメチル-4-ヘキシ
ルオキシカルボニル)
ブチルヒドロキノ
ン
画像安定剤A: p-tert-オクチルフェノール
【0236】
【化45】

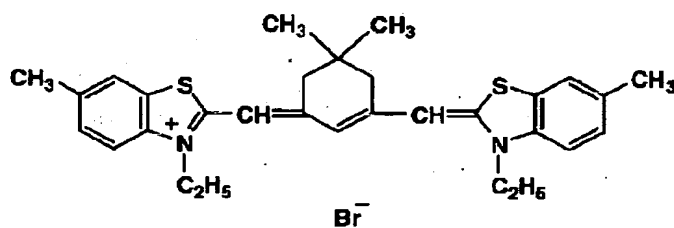
GS-1



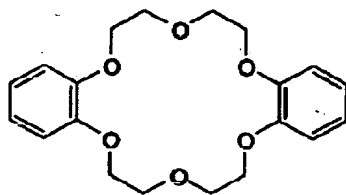
RS-1



RS-2



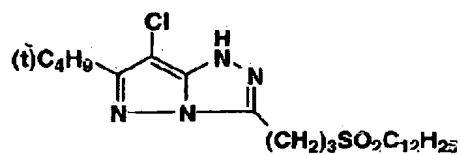
SS-1



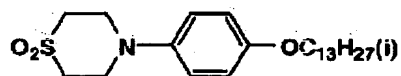
【0237】

【化46】

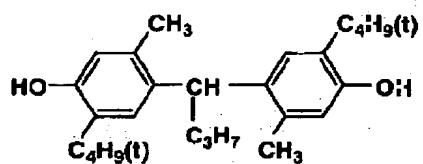
M-1



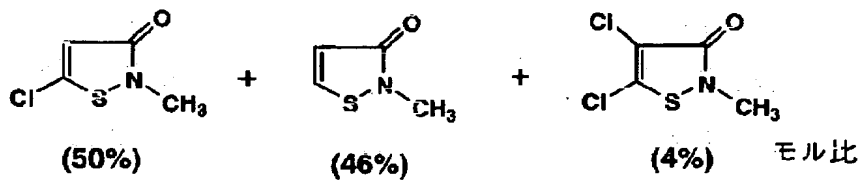
ST-3



ST-4



F-1

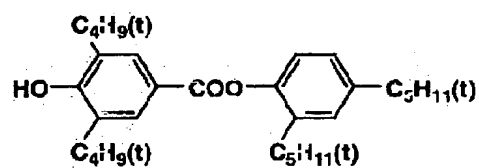


モル比(50:46:4)の混合物

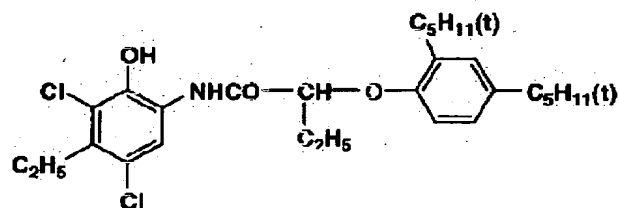
【0238】

【化47】

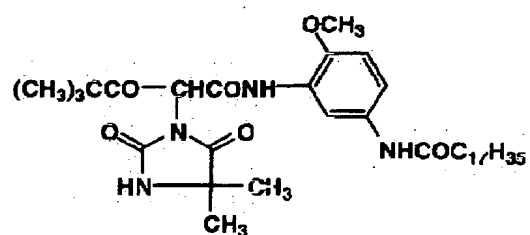
ST-1



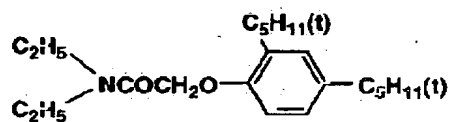
C-1



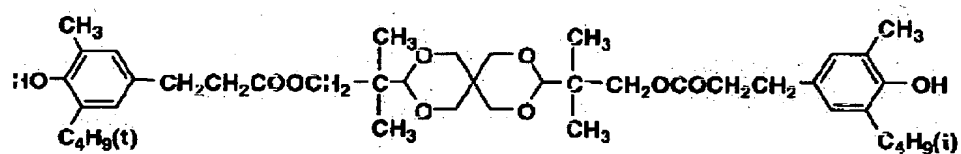
Y-1



ST-2



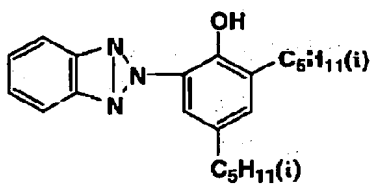
ST-5



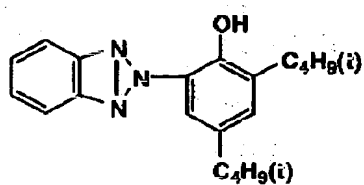
【 0239 】

【 化 48 】

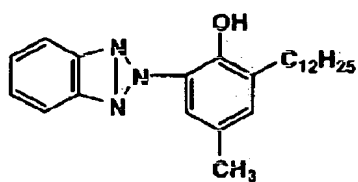
UV-1



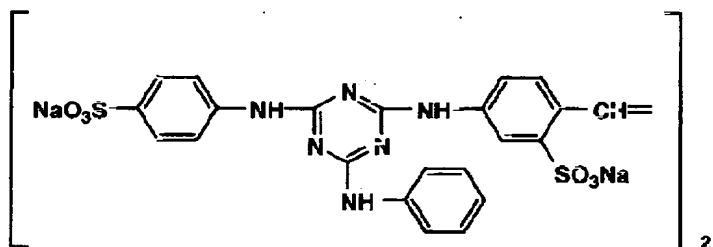
UV-2



UV-3



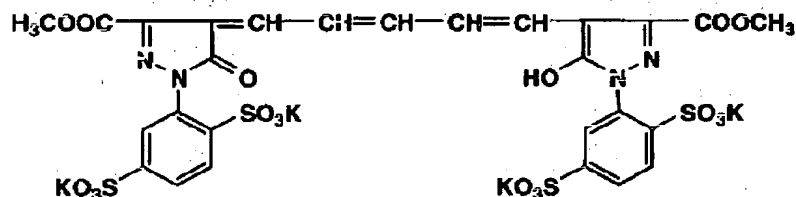
W-1



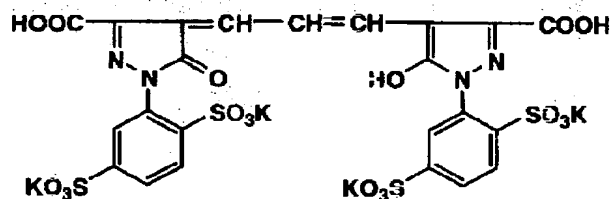
[0240]

【化49】

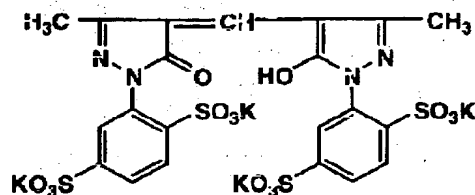
AI-1



AI-2



AI-3



【0241】また、感光材料101の作製において、第1層の青感光性乳剤(E_m-B1)をそれぞれ(E_m-B2)～(E_m-B10)に変更した以外は同様にして、感光材料102～110を作製した。

【0242】このようにして作製した感光材料101～110に対して、以下のような走査露光、処理を行った。走査露光は、赤色光源として半導体レーザ(発振波長680nm)、緑色光源としてHe-Neガスレーザ(発振波長544nm)、青色光源としてArガスレーザ(発振波長454nm、477nm)、固体レーザ結晶LiSrAlF₆にLiB₃O₅のSHG素子を組み合わせ取り出したもの(発振波長430nm)及び発光ダイオード(主波長410nm)を用い、円筒状のドラムの外周に感光材料を固定し、画像データに基づき各々の光ビームに対してAOM(音響光学変調素子)により光量を変調しながら、ドラムを回転させて光ビームを照射することで、感光材料上に主走査を行うと同時に、光源をドラムの回転方向に対して垂直に移動させて副走査することにより行った。D_{max}はステータスAで(R、G、B)=(2.35、2.30、2.20)とした。この時、露光時間は1画素当たり10⁻⁶秒であつた。

《現像処理工程1》

処 理

また、ビーム径はBGR各々100μmであることを、ビームモニターを用いて確認した。この装置を用いて、1cm×1cmのパッチ画像でグレー、イエロー、マゼンタ、シアンが再現できるように各色の露光量を調整しながら381dpiの解像度で走査露光を行った後、下記現像処理工程1により処理を行った。このようにして得られた4色パッチ画像の各ステップに対して濃度計X-Riteを用いて反射濃度を測定した。また、4色の各ステップに対しパッチ画像出力時と同じ露光量で1画素幅の細線画像を主走査方向と平行に露光し、現像処理工程1により細線画像を得た。これらの細線画像の中でD_{max}を得るのと同じ露光量で露光して得られた細線画像をマイクロデンストメーターPDM-5AR(コニカ(株)製)を用いて細線に垂直な方向に、アパーチャサイズ2μm×100μmとして2μmのサンプリングピッチで走査測定し細線の濃度プロファイルデータを得た。出力した画像としては、上記パッチ、細線以外にデジタルカメラにより撮影した風景画や人物画、細線画像の繰り返しである矩形波パターンや格子画像についても被験者評価対象の一部として含めた。

【0243】

温 度

時 間

カラー現像液 (CD-1)	37.0±0.5℃	45秒
漂白定着液 (BF-1)	35.0±2.5℃	45秒
安定化液	35~39℃	45秒
乾燥	60~80℃	30秒
(カラー現像液 (CD-1))		
純水		800 ml
トリエチレンジアミン		2 g
ジエチレングリコール		10 g
臭化カリウム		0.02 g
塩化カリウム		4.5 g
亜硫酸カリウム		0.25 g
N-エチル-N-(βメタンスルホンアミドエチル)-3-メチル-4-アミノアニリン硫酸塩		4.0 g
N,N-ジエチルヒドロキシルアミン		5.6 g
トリエタノールアミン		10.0 g
ジエチレントリアミン五酢酸ナトリウム塩		2.0 g
炭酸カリウム		30 g

水を加えて全量を1リットルとし、硫酸または水酸化カリウムによってpH10.1に調整する。 【0244】

(漂白定着液 (BF-1))

純水	700 ml
ジエチレントリアミン五酢酸第二鉄アンモニウム2水塩	65 g
ジエチレントリアミン五酢酸	3 g
チオ硫酸アンモニウム (70%水溶液)	100 ml
2-アミノ-5-メルカプト-1,3,4-チアジアゾール	2.0 g
亜硫酸アンモニウム (40%水溶液)	27.5 ml

水を加えて全量を1リットルとし、炭酸カリウム又は水酢酸でpH=5.0に調整する。 【0245】

(安定化液)

純水	800 ml
o-フェニルフェノール	1.0 g
5-クロロ-2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン	0.02 g
2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン	0.02 g
ジエチレングリコール	1.0 g
蛍光増白剤 (チノパール SFP)	2.0 g
1-ヒドロキシエチリデン-1,1-ジホスホン酸	1.8 g
硫酸マグネシウム・7水塩	0.2 g
ポリビニルピロリドン	1.0 g
ニトリロ三酢酸・三ナトリウム塩	1.5 g

水を加えて全量を1リットルとし、硫酸又は水酸化カリウムでpH=7.5に調整する。

【0246】このようにして得られたプリント画像を細線濃度プロファイルの半値幅、最大濃度のイエローパッチのブルー濃度、グリーン濃度及びレッド濃度、未露光部の濃度、及び被験者30名の主観評価により評価した。細線濃度プロファイルの半値幅については、上記手法により求めた濃度プロファイルにおいてピーク濃度の2分の1の値を示すポイントの距離によって表される。この半値幅が小さいほど、細線画像の太りが少なく輪郭がくっきり浮き出て見え、鮮鋭感よく画像表現がなされ

ていることを示す。被験者による主観評価については、特に細線の再現性 (各色のしまり、エッジの切れ等) や文字再現性 (文字輪郭の色ズレや白抜け部のつぶれの有無等) に重点を置いて評価してもらった。評価は、画質が優れているものほど高得点 (最高100点) として採点してもらい平均点を計算した。

【0247】各露光手法における結果を、青色感光性層の感度、最大濃度イエローパッチのブルー濃度、グリーン濃度及びレッド濃度、細線半値幅、未露光部の濃度、及び被験者評価等について表3にまとめて示す。尚、青色感光性層の感度については濃度0.8のイエロー画像

を得るために照射した露光量の対数値に-1をかけた値によって表し、青色光源として波長454nmのArガスレーザを用いたときの感光材料101の感度を0とし、これとの差をとることによって相対値で求めた。

【0248】

【表3】

試料	LED: 410nm					SHG: 430nm				
	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度		細線 半値幅	被験者 採点	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度		細線 半値幅	被験者 採点
		Blue	Green				Blue	Green		
101	-0.720	2.08	1.21	0.26	62	-0.400	2.08	0.62	0.13	87
102	-0.799	2.07	1.37	0.30	53	-0.495	2.06	0.69	0.14	82
103	-0.672	2.06	1.12	0.24	64	-0.352	2.08	0.59	0.12	90
104	-0.569	2.06	0.91	0.19	72	-0.233	2.08	0.51	0.10	94
105	-0.418	2.07	0.61	0.12	84	-0.158	2.06	0.45	0.09	97
106	-0.291	2.07	0.35	0.06	95	-0.061	2.07	0.39	0.08	98
107	-0.435	2.07	0.64	0.13	85	-0.175	2.07	0.47	0.09	94
108	-0.317	2.07	0.40	0.07	93	-0.087	2.05	0.41	0.08	96
109	-0.465	2.05	0.70	0.14	83	-0.205	2.08	0.49	0.10	95
110	-0.362	2.06	0.49	0.09	97	-0.132	2.07	0.44	0.09	95

【0249】

【表4】

試料	Ar: 454nm					Ar: 477nm				
	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度		細線 半値幅	被験者 採点	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度		細線 半値幅	被験者 採点
		Blue	Green				Blue	Green		
101	0.000	2.06	0.48	0.11	90	-0.210	2.05	0.56	0.11	93
102	-0.115	2.06	0.52	0.12	96	-0.315	2.06	0.66	0.13	91
103	-0.021	2.07	0.49	0.11	88	-0.300	2.07	0.64	0.13	94
104	0.084	2.06	0.45	0.10	91	-0.240	2.06	0.59	0.12	92
105	0.098	2.07	0.45	0.10	91	-0.271	2.07	0.62	0.12	94
106	0.158	2.06	0.42	0.09	90	-0.256	2.05	0.60	0.12	91
107	0.081	2.06	0.45	0.10	92	-0.287	2.07	0.63	0.13	92
108	0.132	2.06	0.43	0.09	97	-0.280	2.08	0.62	0.13	94
109	0.051	2.05	0.46	0.10	88	-0.300	2.05	0.64	0.13	94
110	0.087	2.05	0.45	0.10	90	-0.300	2.05	0.64	0.13	92

【0250】

【表5】

試料	未露光部の濃度			備考
	Blue	Green	Red	
101	0.073	0.114	0.085	比較例
102	0.072	0.113	0.085	比較例
103	0.075	0.113	0.084	比較例
104	0.073	0.119	0.083	比較例
105	0.073	0.116	0.087	本発明
106	0.071	0.115	0.083	本発明
107	0.073	0.114	0.084	本発明
108	0.072	0.117	0.083	本発明
109	0.072	0.117	0.082	本発明
110	0.072	0.116	0.084	本発明

【0251】表3、4、5の結果より、本発明の条件を満たす感光材料105～110においては、条件を満たさない感光材料101～104に比較すると、未露光部の濃度に特に差異は見られないが、露光波長の異なる各露光手法、特に410nmや430nmといった比較的波長の短い青色光を用いた場合において、細線半値幅が安定して小さい値を示しており、滲みの少ない鮮鋭感の良い画像表現を達成していることがわかる。また、最大

濃度イエローパッチのグリーン濃度やレッド濃度が安定して低い値を示しており、濁りの少ない鮮やかなイエロー画像が高濃度域まで安定して再現されていることがわかる。これらの評価結果は被験者評価にも忠実に現れている。これらの事実から、感光材料105～110が種々のデジタル露光装置に対して安定して良好なプリント品質を示すものであり、本発明の好ましい実施態様であることがわかる。

【0252】実施例2

実施例1の乳剤EMP-1Aの化学増感時に用いる増感色素(1-1)及び(1-8)を表6に示すように置き換えてEMP2-1A～EMP2-10Aを、EMP-1Bの化学増感時に用いる増感色素(1-1)及び(1-8)を表6に示すように置き換えてEMP2-1B～EMP2-10Bを得た。EMP2-1A～EMP2-10A及びEMP2-1B～EMP2-10Bについて表7に示すような組み合わせで1:1の割合で混合し、青感光性乳剤(Em2-B1)～(Em2-B10)を得た。

【0253】

【表6】

乳剤		増感色素種	添加量 モル/モルAgX	増感色素種	添加量 モル/モルAgX	増感色素種	添加量 モル/モルAgX
EMP2-1A	EMP2-1B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	—	—
EMP2-2A	EMP2-2B	1-1	2×10^{-4}	1-8	3×10^{-4}	—	—
EMP2-3A	EMP2-3B	1-1	5×10^{-5}	1-8	4.5×10^{-4}	—	—
EMP2-4A	EMP2-4B	1-1	1×10^{-4}	1-8	5×10^{-4}	—	—
EMP2-5A	EMP2-5B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	3-2	2×10^{-5}
EMP2-6A	EMP2-6B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	3-2	5×10^{-5}
EMP2-7A	EMP2-7B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	3-3	5×10^{-5}
EMP2-8A	EMP2-8B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	3-3	1×10^{-4}
EMP2-9A	EMP2-9B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	3-7	2×10^{-5}
EMP2-10A	EMP2-10B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	3-7	5×10^{-5}

【0254】

【表7】

作製した青感光性乳剤	用いた乳剤	
Em2-B1	EMP2-1A	EMP2-1B
Em2-B2	EMP2-2A	EMP2-2B
Em2-B3	EMP2-3A	EMP2-3B
Em2-B4	EMP2-4A	EMP2-4B
Em2-B5	EMP2-5A	EMP2-5B
Em2-B6	EMP2-6A	EMP2-6B
Em2-B7	EMP2-7A	EMP2-7B
Em2-B8	EMP2-8A	EMP2-8B
Em2-B9	EMP2-9A	EMP2-9B
Em2-B10	EMP2-10A	EMP2-10B

【0255】感光材料101の作製において、第1層の青感光性乳剤(Em-B1)をそれぞれ(Em2-B

1)～(Em2-B10)に変更した以外は同様にし、感光材料201～210を作製した。

【0256】このようにして作製した感光材料201～210に対して、実施例1と同様の露光装置で同様な出力画像を得るべく、R、G、B各色光において露光量を段階的に調整しながら走査露光を行った後、前記現像処理工程1により処理を行った。こうして得た各プリントサンプルについて実施例1と同様な評価を行った。結果を表8、9、10にまとめて示す。尚、青色感光性層の

感度については濃度0.8のイエロー画像を得るために照射した露光量の対数値に-1をかけた値によって表し、青色光源として波長454nmのArガスレーザを用いたときの感光材料201の感度を0とし、これとの差をとることによって相対値で求めた。

【0257】

【表8】

試料	LED: 410nm						SHG: 430nm					
	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点
		Blue	Green	Red				Blue	Green	Red		
201	-0.720	2.06	1.21	0.26	113	60	-0.400	2.05	0.62	0.13	96	86
202	-0.799	2.06	1.37	0.30	116	54	-0.495	2.06	0.69	0.14	100	85
203	-0.672	2.06	1.12	0.24	109	63	-0.352	2.07	0.59	0.12	97	90
204	-0.569	2.08	0.91	0.19	106	74	-0.233	2.08	0.51	0.10	91	91
205	-0.424	2.07	0.62	0.12	97	85	-0.134	2.07	0.44	0.09	90	97
206	-0.300	2.06	0.37	0.06	94	93	-0.025	2.06	0.36	0.07	86	100
207	-0.470	2.06	0.71	0.14	102	80	-0.210	2.06	0.49	0.10	94	95
208	-0.369	2.07	0.51	0.10	94	90	-0.139	2.07	0.44	0.09	89	96
209	-0.455	2.06	0.68	0.14	98	81	-0.195	2.05	0.48	0.10	93	94
210	-0.347	2.06	0.46	0.09	96	91	-0.117	2.06	0.43	0.08	90	98

【0258】

【表9】

試料	Ar: 454nm						Ar: 477nm					
	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点
		Blue	Green	Red				Blue	Green	Red		
201	0.000	2.08	0.48	0.11	92	95	-0.060	2.08	0.57	0.11	89	94
202	-0.115	2.07	0.52	0.12	92	94	-0.172	2.05	0.67	0.13	89	93
203	-0.021	2.06	0.49	0.11	92	97	-0.150	2.06	0.65	0.13	90	94
204	0.084	2.07	0.45	0.10	89	96	-0.083	2.06	0.59	0.12	89	97
205	0.122	2.07	0.44	0.09	90	93	-0.082	2.07	0.59	0.12	90	96
206	0.194	2.08	0.41	0.09	90	97	-0.048	2.06	0.56	0.11	88	95
207	0.046	2.08	0.47	0.10	92	96	-0.158	2.08	0.66	0.13	89	95
208	0.079	2.06	0.45	0.10	91	96	-0.162	2.05	0.66	0.13	91	95
209	0.061	2.07	0.46	0.10	92	97	-0.143	2.07	0.64	0.13	92	96
210	0.102	2.07	0.45	0.10	88	96	-0.140	2.07	0.64	0.13	92	93

【0259】

【表10】

試料	未露光部の濃度			備考
	Blue	Green	Red	
201	0.071	0.116	0.088	比較例
202	0.073	0.115	0.086	比較例
203	0.074	0.116	0.081	比較例
204	0.072	0.116	0.087	比較例
205	0.072	0.117	0.087	本発明
206	0.074	0.116	0.089	本発明
207	0.073	0.112	0.084	本発明
208	0.072	0.115	0.088	本発明
209	0.072	0.119	0.089	本発明
210	0.072	0.117	0.088	本発明

【0260】表8、9、10の結果より、本発明の条件を満たす感光材料205～210においては、条件を満たさない感光材料201～204に比較すると、未露光部の濃度に特に差異は見られないが、露光波長の異なる各露光手法、特に410nmや430nmといった比較

的波長の短い青色光を用いた場合において、細線半値幅が安定して小さい値を示しており、滲みの少ない鮮鋭感の良い画像表現を達成していることがわかる。また、最大濃度イエローパッチのグリーン濃度やレッド濃度が安定して低い値を示しており、濁りの少ない鮮やかなイエロー画像が高濃度域まで安定して再現されていることがわかる。これらの評価結果は被験者評価にも忠実に現れている。これらの事実から、感光材料205～210が種々のデジタル露光装置に対して安定して良好なプリント品質を示すものであり、本発明の好ましい実施態様であることがわかる。

【0261】実施例3

実施例1の乳剤EMP-1Aの化学増感時に用いる増感色素(1-1)及び(1-8)を表11に示すように置き換えてEMP3-1A～EMP3-8Aを、EMP-1Bの化学増感時に用いる増感色素(1-1)及び(1-8)を表11に示すように置き換えてEMP3-1B～EMP3-8Bを得た。EMP3-1A～EMP3-

8A及びEMP3-1B～EMP3-8Bについて表1
2に示すような組み合わせで1:1の割合で混合し、青
感光性乳剤 (Em3-B1)～(Em3-B8)を得

た。

【0262】

【表1.1】

乳剤		増感色素種	添加量 モル/モルAgX	増感色素種	添加量 モル/モルAgX	増感色素種	添加量 モル/モルAgX
EMP3-1A	EMP3-1B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}		
EMP3-2A	EMP3-2B	1-1	2×10^{-4}	1-8	3×10^{-4}		
EMP3-3A	EMP3-3B	1-1	5×10^{-5}	1-8	4.5×10^{-4}		
EMP3-4A	EMP3-4B	1-1	1×10^{-4}	1-8	5×10^{-4}		
EMP3-5A	EMP3-5B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	4-1	5×10^{-5}
EMP3-6A	EMP3-6B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	4-1	1×10^{-4}
EMP3-7A	EMP3-7B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	4-5	5×10^{-5}
EMP3-8A	EMP3-8B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	4-5	1×10^{-4}

【0263】

【表1.2】

作製した青感光性乳剤	用いた乳剤	
Em3-B1	EMP3-1A	EMP3-1B
Em3-B2	EMP3-2A	EMP3-2B
Em3-B3	EMP3-3A	EMP3-3B
Em3-B4	EMP3-4A	EMP3-4B
Em3-B5	EMP3-5A	EMP3-5B
Em3-B6	EMP3-6A	EMP3-6B
Em3-B7	EMP3-7A	EMP3-7B
Em3-B8	EMP3-8A	EMP3-8B

【0264】感光材料101の作製において、第1層の
青感光性乳剤 (Em-B1) をそれぞれ (Em3-B
1)～(Em3-B8)に変更した以外は同様にして、
感光材料301～308を作製した。

【0265】このようにして作製した感光材料301～
308に対して、実施例1と同様の露光装置で同様な出
力画像を得るべく、R、G、B各色光において露光量を
段階的に調整しながら走査露光を行った後、前記現像処
理工程1により処理を行った。こうして得た各プリント

サンプルについて実施例1と同様な評価を行った。結果
を表13、14、15にまとめて示す。尚、青色感光性
層の感度については濃度0.8のイエロー画像を得るた
めに照射した露光量の対数値に-1をかけた値によって
表し、青色光源として波長454nmのArガスレーザ
を用いたときの感光材料301の感度を0とし、これと
の差をとることによって相対値で求めた。

【0266】

【表1.3】

試料	LED: 410nm						SHG: 430nm					
	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点
		Blue	Green	Red				Blue	Green	Red		
301	-0.120	2.05	1.21	0.26	112	61	-0.400	2.07	0.62	0.13	97	87
302	-0.799	2.07	1.37	0.30	116	54	-0.495	2.07	0.69	0.14	98	84
303	-0.672	2.07	1.12	0.24	108	64	-0.352	2.07	0.59	0.12	97	90
304	-0.569	2.07	0.91	0.19	104	71	-0.233	2.06	0.51	0.10	94	93
305	-0.424	2.05	0.62	0.12	96	86	-0.164	2.08	0.46	0.09	92	96
306	-0.300	2.05	0.37	0.06	92	96	-0.070	2.08	0.39	0.08	90	97
307	-0.470	2.06	0.71	0.14	100	83	-0.210	2.06	0.49	0.10	90	94
308	-0.369	2.07	0.51	0.10	98	90	-0.139	2.05	0.44	0.09	91	96

【0267】

【表1.4】

試料	Ar: 454nm						Ar: 477nm					
	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点	青色感光性層感度	Blue	Green	Red	細線 半値幅	被験者 採点
		Blue	Green	Red								
301	0.000	2.06	0.48	0.11	90	94	-0.060	2.07	0.57	0.11	91	95
302	-0.115	2.05	0.52	0.12	90	94	-0.172	2.07	0.67	0.13	90	94
303	-0.021	2.06	0.49	0.11	91	94	-0.150	2.07	0.65	0.13	92	94
304	0.084	2.08	0.45	0.10	89	96	-0.083	2.08	0.59	0.12	91	97
305	0.092	2.06	0.45	0.10	90	93	-0.112	2.08	0.62	0.12	90	94
306	0.149	2.07	0.43	0.09	91	93	-0.093	2.05	0.60	0.12	88	97
307	0.046	2.08	0.47	0.10	89	97	-0.150	2.06	0.65	0.13	93	94
308	0.079	2.06	0.45	0.10	91	95	-0.150	2.07	0.65	0.13	92	96

【0268】

【表15】

試料	未露光部の濃度			備考
	Blue	Green	Red	
301	0.071	0.119	0.086	比較例
302	0.072	0.115	0.086	比較例
303	0.073	0.115	0.087	比較例
304	0.073	0.118	0.087	比較例
305	0.072	0.119	0.084	本発明
306	0.071	0.117	0.084	本発明
307	0.074	0.115	0.088	本発明
308	0.072	0.114	0.082	本発明

【0269】表13、14、15の結果より、本発明の条件を満たす感光材料305～308においては、条件を満たさない感光材料301～304に比較すると、未露光部の濃度に特に差異は見られないが、露光波長の異なる各露光手法、特に410nmや430nmといった比較的波長の短い青色光を用いた場合において、細線半値幅が安定して小さい値を示しており、滲みの少ない鮮鋭感の良い画像表現を達成していることがわかる。また、最大濃度イエローパッチのグリーン濃度やレッド濃

度が安定して低い値を示しており、濁りの少ない鮮やかなイエロー画像が高濃度域まで安定して再現されていることがわかる。これらの評価結果は被験者評価にも忠実に現れている。これらの事実から、感光材料305～308が種々のデジタル露光装置に対して安定して良好なプリント品質を示すものであり、本発明の好ましい実施態様であることがわかる。

【0270】実施例4

実施例1の乳剤EMP-1Aの化学増感時に用いる増感色素(1-1)及び(1-8)を表16に示すように置き換えてEMP4-1A～EMP4-12Aを、EMP-1Bの化学増感時に用いる増感色素(1-1)及び(1-8)を表16に示すように置き換えてEMP4-1B～EMP4-12Bを得た。EMP4-1A～EMP4-12A及びEMP4-1B～EMP4-12Bについて表17に示すような組み合わせで1:1の割合で混合し、青感光性乳剤(Em4-B1)～(Em4-B12)を得た。

【0271】

【表16】

乳剂		増感色素種	添加量	増感色素種	添加量	増感色素種	添加量
			モル／モルAgX		モル／モルAgX		モル／モルAgX
EMP 4 - 1 A	EMP 4 - 1 B	1 - 1	1×10^{-4}	1 - 8	4×10^{-4}		
EMP 4 - 2 A	EMP 4 - 2 B	1 - 1	2×10^{-4}	1 - 8	3×10^{-4}		
EMP 4 - 3 A	EMP 4 - 3 B	1 - 1	5×10^{-5}	1 - 8	4.5×10^{-4}		
EMP 4 - 4 A	EMP 4 - 4 B	1 - 1	1×10^{-4}	1 - 8	5×10^{-4}		
EMP 4 - 5 A	EMP 4 - 5 B	1 - 1	1×10^{-4}	1 - 8	4×10^{-4}	5 - 1	5×10^{-5}
EMP 4 - 6 A	EMP 4 - 6 B	1 - 1	1×10^{-4}	1 - 8	4×10^{-4}	5 - 1	1×10^{-4}
EMP 4 - 7 A	EMP 4 - 7 B	1 - 1	1×10^{-4}	1 - 8	4×10^{-4}	5 - 5	5×10^{-5}
EMP 4 - 8 A	EMP 4 - 8 B	1 - 1	1×10^{-4}	1 - 8	4×10^{-4}	5 - 5	1×10^{-4}
EMP 4 - 9 A	EMP 4 - 9 B	1 - 1	1×10^{-4}	1 - 8	4×10^{-4}	5 - 6	5×10^{-5}
EMP 4 - 10 A	EMP 4 - 10 B	1 - 1	1×10^{-4}	1 - 8	4×10^{-4}	5 - 6	1×10^{-4}
EMP 4 - 11 A	EMP 4 - 11 B	1 - 1	1×10^{-4}	1 - 8	4×10^{-4}	5 - 12	5×10^{-5}
EMP 4 - 12 A	EMP 4 - 12 B	1 - 1	1×10^{-4}	1 - 8	4×10^{-4}	5 - 12	1×10^{-4}

【0272】

【表17】

作製した青感性乳剤	用いた乳剤	
Em4-B1	EMP4-1A	EMP4-1B
Em4-B2	EMP4-2A	EMP4-2B
Em4-B3	EMP4-3A	EMP4-3B
Em4-B4	EMP4-4A	EMP4-4B
Em4-B5	EMP4-5A	EMP4-5B
Em4-B6	EMP4-6A	EMP4-6B
Em4-B7	EMP4-7A	EMP4-7B
Em4-B8	EMP4-8A	EMP4-8B
Em4-B9	EMP4-9A	EMP4-9B
Em4-B10	EMP4-10A	EMP4-10B
Em4-B11	EMP4-11A	EMP4-11B
Em4-B12	EMP4-12A	EMP4-12B

【0273】感光材料101の作製において、第1層の青感光性乳剤（Em-B1）をそれぞれ（Em4-B1）～（Em4-B12）に変更した以外は同様にし、感光材料401～412を作製した。

【0274】このようにして作製した感光材料401～412に対して、実施例1と同様の露光装置で同様な出力画像を得るべく、R、G、B各色光において露光量を段階的に調整しながら走査露光を行った後、前記現像処理工程1により処理を行った。こうして得た各プリント

サンプルについて実施例1と同様な評価を行った。結果を表18、19、20にまとめて示す。尚、青色感光性層の感度については濃度0.8のイエロー画像を得るために照射した露光量の対数値に-1をかけた値によって表し、青色光源として波長454nmのArガスレーザを用いたときの感光材料401の感度を0とし、これとの差をとることによって相対値で求めた。

【0275】

【表18】

試料	LED: 410nm						SHG: 430nm					
	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点
		Blue	Green	Red				Blue	Green	Red		
401	-0.120	2.06	1.21	0.26	112	63	-0.400	2.06	0.62	0.13	95	85
402	-0.199	2.07	1.37	0.30	116	54	-0.495	2.06	0.69	0.14	100	82
403	-0.672	2.08	1.12	0.24	111	65	-0.352	2.07	0.59	0.12	95	87
404	-0.569	2.05	0.91	0.19	103	73	-0.233	2.06	0.51	0.10	93	93
405	-0.418	2.05	0.51	0.12	97	86	-0.164	2.07	0.46	0.09	89	95
406	-0.291	2.05	0.35	0.06	90	96	-0.070	2.06	0.39	0.08	88	96
407	-0.444	2.05	0.36	0.13	100	84	-0.214	2.06	0.49	0.10	93	92
408	-0.330	2.06	0.43	0.08	92	92	-0.145	2.08	0.45	0.09	90	94
409	-0.428	2.05	0.63	0.12	99	86	-0.124	2.05	0.43	0.09	90	97
410	-0.306	2.06	0.38	0.07	91	95	-0.010	2.06	0.35	0.07	85	98
411	-0.376	2.06	0.45	0.10	94	93	-0.034	2.05	0.37	0.08	87	98
412	-0.251	2.06	0.38	0.07	90	96	-0.003	2.06	0.35	0.07	85	98

【0276】

【表19】

試料	Ar: 454nm						Ar: 477nm					
	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点
		Blue	Green	Red				Blue	Green	Red		
401	0.000	2.06	0.48	0.11	88	94	-0.060	2.06	0.51	0.11	87	95
402	-0.115	2.08	0.52	0.12	89	94	-0.172	2.06	0.61	0.13	92	94
403	-0.021	2.07	0.49	0.11	89	94	-0.150	2.05	0.65	0.13	89	93
404	0.084	2.06	0.45	0.10	89	96	-0.083	2.06	0.59	0.12	89	97
405	0.049	2.08	0.46	0.10	91	95	-0.150	2.07	0.65	0.13	92	95
406	0.084	2.06	0.45	0.10	91	94	-0.150	2.07	0.65	0.13	91	95
407	0.010	2.05	0.48	0.11	89	95	-0.150	2.08	0.65	0.13	90	94
408	0.026	2.06	0.47	0.10	92	95	-0.150	2.06	0.65	0.13	89	95
409	0.095	2.06	0.45	0.10	89	93	-0.133	2.05	0.63	0.13	88	94
410	0.153	2.06	0.43	0.09	89	97	-0.124	2.05	0.63	0.13	90	93
411	0.150	2.06	0.43	0.10	89	97	-0.129	2.05	0.64	0.13	89	94
412	0.198	2.06	0.41	0.09	89	97	-0.109	2.05	0.63	0.13	90	95

【0277】

【表20】

試料	未露光部の濃度			備考
	Blue	Green	Red	
401	0.075	0.112	0.084	比較例
402	0.071	0.118	0.085	比較例
403	0.074	0.119	0.083	比較例
404	0.074	0.114	0.081	比較例
405	0.072	0.119	0.083	本発明
406	0.071	0.120	0.088	本発明
407	0.074	0.116	0.082	本発明
408	0.074	0.119	0.084	本発明
409	0.072	0.114	0.082	本発明
410	0.074	0.113	0.084	本発明
411	0.072	0.114	0.082	本発明
412	0.074	0.113	0.084	本発明

【0278】表18、19、20の結果より、本発明の条件を満たす感光材料405～412においては、条件を満たさない感光材料401～404に比較すると、未露光部の濃度に特に差異は見られないが、露光波長の異なる各露光手法、特に410nmや430nmといった比較的波長の短い青色光を用いた場合において、細線半値幅が安定して小さい値を示しており、滲みの少ない鮮

鋭感の良い画像表現を達成していることがわかる。また、最大濃度イエローパッチのグリーン濃度やレッド濃度が安定して低い値を示しており、濁りの少ない鮮やかなイエロー画像が高濃度域まで安定して再現されていることがわかる。これらの評価結果は被験者評価にも忠実に現れている。これらの事実から、感光材料405～412が種々のデジタル露光装置に対して安定して良好なプリント品質を示すものであり、本発明の好ましい実施態様であることがわかる。

【0279】実施例5

実施例1の乳剤EMP-1Aの化学増感時に用いる増感色素(1-1)及び(1-8)を表21に示すように置き換えてEMP5-1A～EMP5-10Aを、EMP-1Bの化学増感時に用いる増感色素(1-1)及び(1-8)を表21に示すように置き換えてEMP5-1B～EMP5-10Bを得た。EMP5-1A～EMP5-10A及びEMP5-1B～EMP5-10Bについて表22に示すような組み合わせで1:1の割合で混合し、青感光性乳剤(Em5-B1)～(Em5-B10)を得た。

【0280】

【表21】

乳剤		増感色素種	添加量 モル/モルAgX	増感色素種	添加量 モル/モルAgX	増感色素種	添加量 モル/モルAgX
EMP5-1A	EMP5-1B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}		
EMP5-2A	EMP5-2B	1-1	2×10^{-4}	1-8	3×10^{-4}		
EMP5-3A	EMP5-3B	1-1	5×10^{-5}	1-8	4.5×10^{-4}		
EMP5-4A	EMP5-4B	1-1	1×10^{-4}	1-8	5×10^{-4}		
EMP5-5A	EMP5-5B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	6-2	5×10^{-5}
EMP5-6A	EMP5-6B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	6-2	1×10^{-4}
EMP5-7A	EMP5-7B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	6-7	5×10^{-5}
EMP5-8A	EMP5-8B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	6-7	1×10^{-4}
EMP5-9A	EMP5-9B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	6-10	5×10^{-5}
EMP5-10A	EMP5-10B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	6-10	1×10^{-4}

【0281】

【表22】

作製した青感性乳剤	用いた乳剤	
Em5-B1	EMP5-1A	EMP5-1B
Em5-B2	EMP5-2A	EMP5-2B
Em5-B3	EMP5-3A	EMP5-3B
Em5-B4	EMP5-4A	EMP5-4B
Em5-B5	EMP5-5A	EMP5-5B
Em5-B6	EMP5-6A	EMP5-6B
Em5-B7	EMP5-7A	EMP5-7B
Em5-B8	EMP5-8A	EMP5-8B
Em5-B9	EMP5-9A	EMP5-9B
Em5-B10	EMP5-10A	EMP5-10B

【0282】感光材料101の作製において、第1層の青感光性乳剤（Em-B1）をそれぞれ（Em5-B1）～（Em5-B10）に変更した以外は同様にし、感光材料501～510を作製した。

【0283】このようにして作製した感光材料501～510に対して、実施例1と同様の露光装置で同様な出力画像を得るべく、R、G、B各色光において露光量を段階的に調整しながら走査露光を行った後、前記現像処理工程1により処理を行った。こうして得た各プリント

サンプルについて実施例1と同様な評価を行った。結果を表23、24、25にまとめて示す。尚、青色感光性層の感度については濃度0.8のイエロー画像を得るために照射した露光量の対数値に-1をかけた値によって表し、青色光源として波長454nmのArガスレーザを用いたときの感光材料501の感度を0とし、これとの差をとることによって相対値で求めた。

【0284】

【表23】

試料	LED : 410nm						SHG : 430nm					
	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点
		Blue	Green	Red				Blue	Green	Red		
501	-0.720	2.06	1.21	0.26	110	63	-0.400	2.07	0.62	0.13	95	88
502	-0.799	2.05	1.37	0.30	117	54	-0.495	2.07	0.69	0.14	99	86
503	-0.672	2.05	1.12	0.24	110	64	-0.352	2.06	0.39	0.12	95	89
504	-0.569	2.07	0.91	0.19	104	71	-0.233	2.06	0.31	0.10	93	92
505	-0.435	2.06	0.65	0.13	100	83	-0.124	2.05	0.43	0.09	91	96
506	-0.321	2.07	0.41	0.07	95	91	-0.010	2.07	0.35	0.07	87	99
507	-0.444	2.07	0.66	0.13	98	81	-0.214	2.06	0.49	0.10	91	93
508	-0.330	2.05	0.43	0.08	95	94	-0.145	2.06	0.45	0.09	92	94
509	-0.428	2.05	0.63	0.12	97	86	-0.124	2.06	0.43	0.09	89	97
510	-0.306	2.06	0.38	0.07	91	95	-0.010	2.07	0.35	0.07	89	101

【0285】

【表24】

試料	Ar:454nm						Ar:477nm					
	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度	細線 半値幅	被験者 採点		
		Blue	Green	Red								
501	0.000	2.07	0.48	0.11	91	95	-0.060	2.08	0.57	0.11	90	97
502	-0.115	2.07	0.52	0.12	91	95	-0.172	2.08	0.67	0.13	91	96
503	-0.021	2.07	0.49	0.11	89	95	-0.150	2.08	0.65	0.13	90	95
504	0.084	2.06	0.45	0.10	91	94	-0.083	2.08	0.59	0.12	90	96
505	0.095	2.06	0.45	0.10	90	96	-0.133	2.06	0.63	0.13	89	94
506	0.153	2.08	0.43	0.09	89	96	-0.124	2.05	0.63	0.13	90	94
507	0.010	2.06	0.48	0.11	90	95	-0.150	2.08	0.65	0.13	89	95
508	0.026	2.07	0.47	0.10	91	96	-0.150	2.05	0.65	0.13	91	95
509	0.095	2.07	0.45	0.10	88	94	-0.133	2.06	0.63	0.13	89	93
510	0.153	2.07	0.43	0.09	88	95	-0.124	2.08	0.63	0.13	91	94

【0286】

【表25】

試料	未露光部の濃度			備 考
	Blue	Green	Red	
501	0.075	0.119	0.089	比較例
502	0.074	0.120	0.087	比較例
503	0.071	0.119	0.082	比較例
504	0.073	0.117	0.085	比較例
505	0.075	0.118	0.089	本発明
506	0.071	0.113	0.083	本発明
507	0.075	0.113	0.083	本発明
508	0.074	0.115	0.084	本発明
509	0.071	0.118	0.083	本発明
510	0.072	0.112	0.081	本発明

【0287】表23、24、25の結果より、本発明の条件を満たす感光材料505～510においては、条件を満たさない感光材料501～504に比較すると、未露光部の濃度に特に差異は見られないが、露光波長の異なる各露光手法、特に410nmや430nmといった比較的波長の短い青色光を用いた場合において、細線半値幅が安定して小さい値を示しており、滲みの少ない鮮鋭感の良い画像表現を達成していることがわかる。ま

た、最大濃度イエローパッチのグリーン濃度やレッド濃度が安定して低い値を示しており、濁りの少ない鮮やかなイエロー画像が高濃度域まで安定して再現されていることがわかる。これらの評価結果は被験者評価にも忠実に現れている。これらの事実から、感光材料505～510が種々のデジタル露光装置に対して安定して良好なプリント品質を示すものであり、本発明の好ましい実施態様であることがわかる。

【0288】実施例6

実施例1の乳剤EMP-1Aの化学増感時に用いる増感色素(1-1)及び(1-8)を表26に示すように置き換えてEMP6-1A～EMP6-10Aを、EMP-1Bの化学増感時に用いる増感色素(1-1)及び(1-8)を表26に示すように置き換えてEMP6-1B～EMP6-10Bを得た。EMP6-1A～EMP6-10A及びEMP6-1B～EMP6-10Bについて表27に示すような組み合わせで1:1の割合で混合し、青感光性乳剤(EMP6-B1)～(EMP6-B10)を得た。

【0289】

【表26】

乳 剤		増感色素種	添加量		増感色素種	添加量		増感色素種	添加量	
			モル／モルAgX			モル／モルAgX			モル／モルAgX	
EMP 6-1 A	EMP 6-1 B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}					
EMP 6-2 A	EMP 6-2 B	1-1	2×10^{-4}	1-8	3×10^{-4}					
EMP 6-3 A	EMP 6-3 B	1-1	5×10^{-5}	1-8	4.5×10^{-4}					
EMP 6-4 A	EMP 6-4 B	1-1	1×10^{-4}	1-8	5×10^{-4}					
EMP 6-5 A	EMP 6-5 B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	7-2		5×10^{-5}		
EMP 6-6 A	EMP 6-6 B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	7-2		1×10^{-4}		
EMP 6-7 A	EMP 6-7 B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	7-5		5×10^{-5}		
EMP 6-8 A	EMP 6-8 B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	7-5		1×10^{-4}		
EMP 6-9 A	EMP 6-9 B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	7-7		5×10^{-5}		
EMP 6-10 A	EMP 6-10 B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	7-7		1×10^{-4}		

【0290】

【表27】

作製した青感性乳剤	用いた乳剤	
Em6-B1	EMP6-1A	EMP6-1B
Em6-B2	EMP6-2A	EMP6-2B
Em6-B3	EMP6-3A	EMP6-3B
Em6-B4	EMP6-4A	EMP6-4B
Em6-B5	EMP6-5A	EMP6-5B
Em6-B6	EMP6-6A	EMP6-6B
Em6-B7	EMP6-7A	EMP6-7B
Em6-B8	EMP6-8A	EMP6-8B
Em6-B9	EMP6-9A	EMP6-9B
Em6-B10	EMP6-10A	EMP6-10B

【0291】感光材料101の作製において、第1層の青感光性乳剤(Em-B1)をそれぞれ(Em6-B1)～(Em6-B10)に変更した以外は同様にして、感光材料601～610を作製した。

【0292】このようにして作製した感光材料601～610に対して、実施例1と同様の露光装置で同様な出力画像を得るべく、R、G、B各色光において露光量を段階的に調整しながら走査露光を行った後、前記現像処理工程1により処理を行った。こうして得た各プリント

サンプルについて実施例1と同様な評価を行った。結果を表28、29、30にまとめて示す。尚、青色感光性層の感度については濃度0.8のイエロー画像を得るために照射した露光量の数値に-1をかけた値によって表し、青色光源として波長454nmのArガスレーザを用いたときの感光材料601の感度を0とし、これとの差をとることによって相対値で求めた。

【0293】

【表28】

試料	LED: 410nm						SHG: 430nm					
	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点
		Blue	Green	Red				Blue	Green	Red		
601	-0.720	2.05	1.21	0.26	111	61	-0.400	2.08	0.62	0.13	95	88
602	-0.799	2.06	1.37	0.30	118	54	-0.495	2.06	0.69	0.14	100	84
603	-0.672	2.07	1.12	0.24	110	66	-0.352	2.06	0.59	0.12	97	89
604	-0.569	2.08	0.91	0.19	104	72	-0.233	2.07	0.51	0.10	91	90
605	-0.428	2.07	0.63	0.12	99	86	-0.164	2.06	0.46	0.09	91	96
606	-0.305	2.06	0.38	0.07	91	96	-0.070	2.06	0.39	0.08	90	99
607	-0.434	2.07	0.64	0.13	97	85	-0.214	2.07	0.49	0.10	93	93
608	-0.315	2.08	0.40	0.07	93	95	-0.145	2.08	0.45	0.09	89	97
609	-0.444	2.08	0.66	0.13	100	84	-0.196	2.06	0.48	0.10	91	92
610	-0.330	2.06	0.43	0.08	92	91	-0.118	2.06	0.43	0.08	88	96

【0294】

【表29】

試料	Ar: 454nm						Ar: 477nm					
	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点
		Blue	Green	Red				Blue	Green	Red		
601	0.000	2.07	0.48	0.11	92	94	-0.060	2.08	0.57	0.11	90	96
602	-0.115	2.05	0.52	0.12	90	95	-0.172	2.06	0.67	0.13	93	93
603	-0.021	2.06	0.49	0.11	91	94	-0.150	2.06	0.65	0.13	90	92
604	0.084	2.06	0.45	0.10	90	95	-0.083	2.06	0.59	0.12	91	94
605	0.049	2.06	0.46	0.10	90	95	-0.150	2.08	0.65	0.13	90	93
606	0.084	2.08	0.45	0.10	89	96	-0.148	2.07	0.66	0.14	90	94
607	0.010	2.07	0.48	0.11	91	94	-0.149	2.06	0.65	0.13	89	93
608	0.026	2.08	0.47	0.10	89	94	-0.150	2.07	0.65	0.13	92	95
609	0.030	2.06	0.47	0.10	89	94	-0.150	2.07	0.64	0.12	89	96
610	0.056	2.06	0.46	0.10	89	94	-0.149	2.07	0.65	0.13	90	95

【0295】

【表30】

試料	未露光部の濃度			備考
	Blue	Green	Red	
601	0.073	0.112	0.082	比較例
602	0.072	0.114	0.087	比較例
603	0.074	0.114	0.083	比較例
604	0.074	0.117	0.081	比較例
605	0.071	0.114	0.085	本発明
606	0.074	0.117	0.083	本発明
607	0.073	0.116	0.083	本発明
608	0.075	0.120	0.082	本発明
609	0.073	0.118	0.087	本発明
610	0.074	0.114	0.081	本発明

【0296】表28、29、30の結果より、本発明の条件を満たす感光材料605～610においては、条件を満たさない感光材料601～604に比較すると、未露光部の濃度に特に差異は見られないが、露光波長の異なる各露光手法、特に410nmや430nmといった比較的波長の短い青色光を用いた場合において、細線半値幅が安定して小さい値を示しており、滲みの少ない鮮鋭感の良い画像表現を達成していることがわかる。また、最大濃度イエローパッチのグリーン濃度やレッド濃

度が安定して低い値を示しており、濁りの少ない鮮やかなイエロー画像が高濃度域まで安定して再現されていることがわかる。これらの評価結果は被験者評価にも忠実に現れている。これらの事実から、感光材料605～610が種々のデジタル露光装置に対して安定して良好なプリント品質を示すものであり、本発明の好ましい実施態様であることがわかる。

【0297】実施例7

実施例1の乳剤EMP-1Aの化学増感時に用いる増感色素(1-1)及び(1-8)を表31に示すように置き換えてEMP7-1A～EMP7-10Aを、EMP-1Bの化学増感時に用いる増感色素(1-1)及び(1-8)を表31に示すように置き換えてEMP7-1B～EMP7-10Bを得た。EMP7-1A～EMP7-10A及びEMP7-1B～EMP7-10Bについて表32に示すような組み合わせで1:1の割合で混合し、青感光性乳剤(Em7-B1)～(Em7-B10)を得た。

【0298】

【表31】

乳剤		増感色素種	添加量 モル/モルAgX	増感色素種	添加量 モル/モルAgX	増感色素種	添加量 モル/モルAgX
EMP7-1A	EMP7-1B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}		
EMP7-2A	EMP7-2B	1-1	2×10^{-4}	1-8	3×10^{-4}		
EMP7-3A	EMP7-3B	1-1	5×10^{-5}	1-8	4.5×10^{-4}		
EMP7-4A	EMP7-4B	1-1	1×10^{-4}	1-8	5×10^{-4}		
EMP7-5A	EMP7-5B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	8-1	5×10^{-5}
EMP7-6A	EMP7-6B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	8-1	1×10^{-4}
EMP7-7A	EMP7-7B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	8-8	5×10^{-5}
EMP7-8A	EMP7-8B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	8-8	1×10^{-4}
EMP7-9A	EMP7-9B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	8-25	5×10^{-5}
EMP7-10A	EMP7-10B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	8-25	1×10^{-4}

【0299】

【表32】

作製した青感光性乳剤	用いた乳剤	
Em7-B1	EMP7-1A	EMP7-1B
Em7-B2	EMP7-2A	EMP7-2B
Em7-B3	EMP7-3A	EMP7-3B
Em7-B4	EMP7-4A	EMP7-4B
Em7-B5	EMP7-5A	EMP7-5B
Em7-B6	EMP7-6A	EMP7-6B
Em7-B7	EMP7-7A	EMP7-7B
Em7-B8	EMP7-8A	EMP7-8B
Em7-B9	EMP7-9A	EMP7-9B
Em7-B10	EMP7-10A	EMP7-10B

【0300】感光材料101の作製において、第1層の青感光性乳剤(Em-B1)をそれぞれ(Em7-B1)～(Em7-B10)に変更した以外は同様にし、感光材料701～710を作製した。

【0301】このようにして作製した感光材料701～710に対して、実施例1と同様の露光装置で同様な出力画像を得るべく、R、G、B各色光において露光量を段階的に調整しながら走査露光を行った後、前記現象処

理工程1により処理を行った。こうして得た各プリントサンプルについて実施例1と同様な評価を行った。結果を表33、34、35にまとめて示す。尚、青色感光性層の感度については濃度0.8のイエロー画像を得るために照射した露光量の対数値に-1をかけた値によって

表し、青色光源として波長454nmのArガスレーザを用いたときの感光材料701の感度を0とし、これとの差をとることによって相対値で求めた。

【0302】

【表33】

試料	LED: 410nm						SHG: 430nm					
	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線半値幅	被験者採点	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線半値幅	被験者採点
		Blue	Green	Red				Blue	Green	Red		
701	-0.720	2.08	1.21	0.26	110	61	-0.400	2.06	0.62	0.13	99	89
702	-0.799	2.06	1.37	0.30	115	65	-0.495	2.05	0.69	0.14	99	84
703	-0.672	2.07	1.12	0.24	112	66	-0.352	2.08	0.59	0.12	97	89
704	-0.569	2.07	0.91	0.19	107	75	-0.233	2.05	0.51	0.10	93	92
705	-0.444	2.07	0.66	0.13	100	85	-0.196	2.07	0.48	0.10	92	92
706	-0.330	2.07	0.43	0.08	96	92	-0.118	2.07	0.43	0.08	90	95
707	-0.434	2.05	0.64	0.13	100	83	-0.214	2.05	0.49	0.10	92	94
708	-0.315	2.05	0.40	0.07	94	92	-0.145	2.08	0.45	0.09	90	95
709	-0.431	2.06	0.63	0.13	99	82	-0.196	2.06	0.48	0.10	91	95
710	-0.310	2.06	0.39	0.07	95	93	-0.118	2.07	0.43	0.08	90	94

【0303】

【表34】

試料	Ar: 454nm						Ar: 477nm					
	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線半値幅	被験者採点	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線半値幅	被験者採点
		Blue	Green	Red				Blue	Green	Red		
701	0.000	2.08	0.48	0.11	89	94	-0.060	2.07	0.57	0.11	90	95
702	-0.115	2.06	0.52	0.12	92	94	-0.172	2.07	0.67	0.13	92	93
703	-0.021	2.06	0.49	0.11	91	93	-0.150	2.07	0.65	0.13	92	96
704	0.084	2.05	0.45	0.10	89	93	-0.083	2.08	0.59	0.12	89	94
705	0.030	2.06	0.47	0.10	90	94	-0.150	2.05	0.65	0.13	90	93
706	0.056	2.06	0.46	0.10	92	96	-0.150	2.07	0.66	0.14	89	95
707	0.010	2.06	0.48	0.11	91	97	-0.150	2.05	0.64	0.12	92	93
708	0.026	2.05	0.47	0.10	90	95	-0.150	2.08	0.65	0.13	91	93
709	0.035	2.07	0.47	0.10	90	96	-0.150	2.07	0.65	0.14	90	95
710	0.063	2.06	0.46	0.10	88	93	-0.150	2.08	0.65	0.13	91	95

【0304】

【表35】

試料	未露光部の濃度			備考
	Blue	Green	Red	
701	0.072	0.118	0.081	比較例
702	0.075	0.112	0.086	比較例
703	0.072	0.116	0.084	比較例
704	0.071	0.118	0.081	比較例
705	0.073	0.112	0.082	本発明
706	0.074	0.120	0.088	本発明
707	0.072	0.118	0.084	本発明
708	0.071	0.120	0.088	本発明
709	0.074	0.114	0.087	本発明
710	0.072	0.114	0.081	本発明

【0305】表33、34、35の結果より、本発明の条件を満たす感光材料705～710においては、条件を満たさない感光材料701～704に比較すると、未露光部の濃度に特に差異は見られないが、露光波長の異なる各露光手法、特に410nmや430nmといった比較的波長の短い青色光を用いた場合において、細線半値幅が安定して小さい値を示しており、滲みの少ない鮮

鋭感の良い画像表現を達成していることがわかる。また、最大濃度イエローパッチのグリーン濃度やレッド濃度が安定して低い値を示しており、濁りの少ない鮮やかなイエロー画像が高濃度域まで安定して再現されていることがわかる。これらの評価結果は被験者評価にも忠実に現れている。これらの事実から、感光材料705～710が種々のデジタル露光装置に対して安定して良好なプリント品質を示すものであり、本発明の好ましい実施態様であることがわかる。

【0306】実施例8

実施例1の乳剤EMP-1Aの化学増感時に用いる増感色素(1-1)及び(1-8)を表36に示すように置き換えてEMP8-1A～EMP8-10Aを、EMP-1Bの化学増感時に用いる増感色素(1-1)及び(1-8)を表36に示すように置き換えてEMP8-1B～EMP8-10Bを得た。EMP8-1A～EMP8-10A及びEMP8-1B～EMP8-10Bについて表37に示すような組み合わせで1:1の割合で混合し、青感光性乳剤(Em8-B1)～(Em8-B10)を得た。

【0307】

【表36】

乳剤		増感色素種	添加量 モル/モルAgX	増感色素種	添加量 モル/モルAgX	増感色素種	添加量 モル/モルAgX
EMP8-1A	EMP8-1B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}		
EMP8-2A	EMP8-2B	1-1	2×10^{-4}	1-8	3×10^{-4}		
EMP8-3A	EMP8-3B	1-1	5×10^{-5}	1-8	4.5×10^{-4}		
EMP8-4A	EMP8-4B	1-1	1×10^{-4}	1-8	5×10^{-4}		
EMP8-5A	EMP8-5B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	9-1	5×10^{-5}
EMP8-6A	EMP8-6B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	9-1	1×10^{-4}
EMP8-7A	EMP8-7B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	9-5	5×10^{-5}
EMP8-8A	EMP8-8B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	9-5	1×10^{-4}
EMP8-9A	EMP8-9B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	9-7	5×10^{-5}
EMP8-10A	EMP8-10B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	9-7	1×10^{-4}

【0308】

【表37】

作製した青感光性乳剤	用いた乳剤	
Em8-B1	EMP8-1A	EMP8-1B
Em8-B2	EMP8-2A	EMP8-2B
Em8-B3	EMP8-3A	EMP8-3B
Em8-B4	EMP8-4A	EMP8-4B
Em8-B5	EMP8-5A	EMP8-5B
Em8-B6	EMP8-6A	EMP8-6B
Em8-B7	EMP8-7A	EMP8-7B
Em8-B8	EMP8-8A	EMP8-8B
Em8-B9	EMP8-9A	EMP8-9B
Em8-B10	EMP8-10A	EMP8-10B

【0309】感光材料101の作製において、第1層の青感光性乳剤(Em-B1)をそれぞれ(Em8-B1)～(Em8-B10)に変更した以外は同様にし、感光材料801～810を作製した。

【0310】このようにして作製した感光材料801～810に対して、実施例1と同様の露光装置で同様な出力画像を得るべく、R、G、B各色光において露光量を段階的に調整しながら走査露光を行った後、前記現像処理工程1により処理を行った。こうして得た各プリント

サンプルについて実施例1と同様な評価を行った。結果を表38、39、40にまとめて示す。尚、青色感光性層の感度については濃度0.8のイエロー画像を得るために照射した露光量の対数値に-1をかけた値によって表し、青色光源として波長454nmのArガスレーザを用いたときの感光材料801の感度を0とし、これとの差をとることによって相対値で求めた。

【0311】

【表38】

試料	LED: 410nm						SHG: 430nm					
	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点
		Blue	Green	Red				Blue	Green	Red		
801	-0.720	2.08	1.21	0.26	113	61	-0.400	2.06	0.62	0.13	96	86
802	-0.799	2.07	1.37	0.30	114	55	-0.495	2.07	0.69	0.14	100	84
803	-0.672	2.07	1.12	0.24	109	64	-0.352	2.05	0.59	0.12	95	90
804	-0.569	2.06	0.91	0.19	104	73	-0.233	2.06	0.51	0.10	93	94
805	-0.453	2.07	0.68	0.14	100	81	-0.216	2.07	0.49	0.10	92	93
806	-0.343	2.08	0.46	0.09	95	93	-0.148	2.06	0.45	0.09	90	96
807	-0.454	2.06	0.68	0.14	99	83	-0.204	2.08	0.49	0.10	91	93
808	-0.345	2.08	0.46	0.09	94	89	-0.130	2.05	0.44	0.09	91	96
809	-0.474	2.06	0.72	0.15	101	80	-0.241	2.06	0.51	0.10	92	90
810	-0.375	2.07	0.52	0.10	98	87	-0.185	2.07	0.47	0.09	91	94

【0312】

【表39】

試料	Ar: 454nm						Ar: 477nm					
	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点	青色感光性層感度	Blue	Green	Red	細線 半値幅	被験者 採点
		Blue	Green	Red								
801	0.000	2.05	0.48	0.11	89	94	-0.060	2.05	0.57	0.11	88	95
802	-0.115	2.06	0.52	0.12	91	94	-0.172	2.06	0.67	0.13	93	95
803	-0.021	2.07	0.49	0.11	89	93	-0.150	2.05	0.65	0.13	90	93
804	0.084	2.07	0.45	0.10	89	97	-0.083	2.07	0.59	0.12	90	94
805	0.019	2.07	0.48	0.11	88	94	-0.150	2.07	0.65	0.13	90	96
806	0.038	2.08	0.47	0.10	91	93	-0.150	2.07	0.65	0.13	92	93
807	0.024	2.06	0.47	0.12	90	96	-0.149	2.08	0.66	0.13	91	94
808	0.046	2.07	0.47	0.10	88	94	-0.150	2.06	0.65	0.12	92	93
809	0.004	2.07	0.48	0.11	91	93	-0.151	2.06	0.65	0.14	92	96
810	0.016	2.07	0.48	0.11	92	95	-0.150	2.05	0.65	0.13	89	96

【0313】

【表40】

試料	未露光部の濃度			備考
	Blue	Green	Red	
801	0.072	0.118	0.082	比較例
802	0.073	0.112	0.086	比較例
803	0.072	0.119	0.083	比較例
804	0.075	0.116	0.088	比較例
805	0.071	0.115	0.088	本発明
806	0.074	0.118	0.082	本発明
807	0.073	0.114	0.084	本発明
808	0.074	0.118	0.087	本発明
809	0.073	0.117	0.086	本発明
810	0.072	0.119	0.085	本発明

【0314】表38、39、40の結果より、本発明の条件を満たす感光材料805～810においては、条件を満たさない感光材料801～804に比較すると、未露光部の濃度に特に差異は見られないが、露光波長の異なる各露光手法、特に410nmや430nmといった比較的波長の短い青色光を用いた場合において、細線半値幅が安定して小さい値を示しており、滲みの少ない鮮鋭感の良い画像表現を達成していることがわかる。ま

た、最大濃度イエローパッチのグリーン濃度やレッド濃度が安定して低い値を示しており、濁りの少ない鮮やかなイエロー画像が高濃度域まで安定して再現されていることがわかる。これらの評価結果は被験者評価にも忠実に現れている。これらの事実から、感光材料805～810が種々のデジタル露光装置に対して安定して良好なプリント品質を示すものであり、本発明の好ましい実施態様であることがわかる。

【0315】実施例9

実施例1の乳剤EMP-1Aの化学増感時に用いる増感色素(1-1)及び(1-8)を表41に示すように置き換えてEMP9-1A～EMP9-10Aを、EMP-1Bの化学増感時に用いる増感色素(1-1)及び(1-8)を表41に示すように置き換えてEMP9-1B～EMP9-10Bを得た。EMP9-1A～EMP9-10A及びEMP9-1B～EMP9-10Bについて表42に示すような組み合わせで1:1の割合で混合し、青感光性乳剤(Em9-B1)～(Em9-B10)を得た。

【0316】

【表41】

乳 剤		増感色素種	添加量		増感色素種	添加量		増感色素種	添加量	
			モル／モルAgX			モル／モルAgX			モル／モルAgX	
EMP9-1A	EMP9-1B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}					
EMP9-2A	EMP9-2B	1-1	2×10^{-4}	1-8	3×10^{-4}					
EMP9-3A	EMP9-3B	1-1	5×10^{-5}	1-8	4.5×10^{-4}					
EMP9-4A	EMP9-4B	1-1	1×10^{-4}	1-8	5×10^{-4}					
EMP9-5A	EMP9-5B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	10-4		5×10^{-5}		
EMP9-6A	EMP9-6B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	10-4		1×10^{-4}		
EMP9-7A	EMP9-7B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	10-6		5×10^{-5}		
EMP9-8A	EMP9-8B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	10-6		1×10^{-4}		
EMP9-9A	EMP9-9B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	10-10		5×10^{-5}		
EMP9-10A	EMP9-10B	1-1	1×10^{-4}	1-8	4×10^{-4}	10-10		1×10^{-4}		

【0317】

【表42】

作製した青感性乳剤	用いた乳剤	
Em9-B1	EMP9-1A	EMP9-1B
Em9-B2	EMP9-2A	EMP9-2B
Em9-B3	EMP9-3A	EMP9-3B
Em9-B4	EMP9-4A	EMP9-4B
Em9-B5	EMP9-5A	EMP9-5B
Em9-B6	EMP9-6A	EMP9-6B
Em9-B7	EMP9-7A	EMP9-7B
Em9-B8	EMP9-8A	EMP9-8B
Em9-B9	EMP9-9A	EMP9-9B
Em9-B10	EMP9-10A	EMP9-10B

【0318】感光材料101の作製において、第1層の青感光性乳剤(Em-B1)をそれぞれ(Em9-B1)～(Em9-B10)に変更した以外は同様にし、感光材料901～910を作製した。

【0319】このようにして作製した感光材料901～910に対して、実施例1と同様の露光装置で同様な出力画像を得るべく、R、G、B各色光において露光量を段階的に調整しながら走査露光を行った後、前記現像処理工程1により処理を行った。こうして得た各プリント

サンプルについて実施例1と同様な評価を行った。結果を表43、44、45にまとめて示す。尚、青色感光性層の感度については濃度0.8のイエロー画像を得るために照射した露光量の対数値に-1をかけた値によって表し、青色光源として波長454nmのArガスレーザを用いたときの感光材料901の感度を0とし、これとの差をとることによって相対値で求めた。

【0320】

【表43】

試料	LED: 410nm						SHG: 430nm					
	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点
		Blue	Green	Red				Blue	Green	Red		
901	-0.720	2.07	1.21	0.26	110	60	-0.400	2.06	0.62	0.13	98	86
902	-0.799	2.05	1.37	0.30	118	55	-0.495	2.07	0.69	0.14	100	83
903	-0.672	2.06	1.12	0.24	109	66	-0.352	2.05	0.59	0.12	95	87
904	-0.569	2.07	0.91	0.19	105	73	-0.233	2.06	0.51	0.10	94	93
905	-0.455	2.07	0.68	0.14	100	84	-0.217	2.05	0.49	0.10	92	92
906	-0.346	2.08	0.46	0.09	95	91	-0.149	2.06	0.45	0.09	90	95
907	-0.453	2.07	0.68	0.14	98	81	-0.206	2.07	0.49	0.10	93	93
908	-0.343	2.06	0.46	0.09	96	90	-0.133	2.06	0.44	0.09	88	95
909	-0.469	2.05	0.71	0.14	100	82	-0.230	2.05	0.50	0.10	93	93
910	-0.367	2.06	0.51	0.10	95	89	-0.169	2.07	0.46	0.09	92	95

【0321】

【表44】

試料	Ar: 454nm						Ar: 477nm					
	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点	青色感光性層感度	Yellowパッチの濃度			細線 半値幅	被験者 採点
		Blue	Green	Red				Blue	Green	Red		
901	0.000	2.07	0.48	0.11	91	94	-0.060	2.08	0.57	0.11	89	96
902	-0.115	2.07	0.52	0.12	91	96	-0.172	2.08	0.67	0.13	93	93
903	-0.021	2.07	0.49	0.11	91	97	-0.150	2.06	0.65	0.13	89	96
904	0.084	2.06	0.45	0.10	89	94	-0.083	2.05	0.59	0.12	91	94
905	0.020	2.08	0.47	0.11	92	93	-0.150	2.06	0.65	0.13	89	95
906	0.041	2.07	0.47	0.10	89	94	-0.150	2.06	0.64	0.13	91	95
907	0.022	2.08	0.47	0.11	89	96	-0.149	2.06	0.63	0.12	92	93
908	0.043	2.07	0.47	0.10	89	93	-0.148	2.05	0.63	0.13	90	96
909	0.007	2.06	0.48	0.11	91	94	-0.150	2.07	0.66	0.14	91	95
910	0.020	2.07	0.47	0.11	91	97	-0.151	2.07	0.65	0.13	93	96

【0322】

【表45】

試料	未露光部の濃度			備考
	Blue	Green	Red	
901	0.073	0.115	0.081	比較例
902	0.072	0.116	0.084	比較例
903	0.073	0.117	0.089	比較例
904	0.074	0.115	0.084	比較例
905	0.073	0.112	0.083	本発明
906	0.075	0.119	0.082	本発明
907	0.072	0.118	0.088	本発明
908	0.074	0.120	0.085	本発明
909	0.075	0.117	0.082	本発明
910	0.072	0.117	0.087	本発明

【0323】表4.3、4.4、4.5の結果より、本発明の条件を満たす感光材料905～910においては、条件を満たさない感光材料901～904に比較すると、未露光部の濃度に特に差異は見られないが、露光波長の異なる各露光手法、特に410nmや430nmといった比較的波長の短い青色光を用いた場合において、細線半値幅が安定して小さい値を示しており、滲みの少ない鮮鋭感の良い画像表現を達成していることがわかる。また、最大濃度イエローパッチのグリーン濃度やレッド濃

(A1液)	
塩化ナトリウム	3.42g
臭化カリウム	0.03g
水を加えて	200ml
(B1液)	
硝酸銀	10g
水を加えて	200ml
(C1液)	
塩化ナトリウム	102.7g
ヘキサクロロイリジウム(IV) 酸カリウム	4×10^{-8} モル
ヘキサシアノ鉄(II) 酸カリウム	2×10^{-5} モル
臭化カリウム	1.0g
水を加えて	600ml
(D1液)	
硝酸銀	300g
水を加えて	600ml

添加終了後、花王アトラス社製デモールNの5%水溶液と硫酸マグネシウムの20%水溶液を用いて脱塩を行った後、ゼラチン水溶液と混合して平均粒径0.55 μ m、粒径分布の変動係数0.07、塩化銀含有率99.5モル%の単分散立方体乳剤EMP-1Aを得た。

【0327】次に、EMP-1Aの調製において、(A1液)と(B1液)の添加時間及び(C1液)と(D1液)の添加時間を変更した以外は同様にして、平均粒径0.50 μ m、粒径分布の変動係数0.07、塩化銀含

チオ硫酸ナトリウム	0.8mg/モルAgX
塩化金酸	0.5mg/モルAgX
安定剤 STAB-1	3×10^{-4} モル/モルAgX
安定剤 STAB-2	3×10^{-4} モル/モルAgX
安定剤 STAB-3	3×10^{-4} モル/モルAgX

度が安定して低い値を示しており、濁りの少ない鮮やかなイエロー画像が高濃度域まで安定して再現されていることがわかる。これらの評価結果は被験者評価にも忠実に現れている。これらの事実から、感光材料905～910が種々のデジタル露光装置に対して安定して良好なプリント品質を示すものであり、本発明の好ましい実施態様であることがわかる。

【0324】実施例10

ここでは請求項1に関する実施例について述べる。

【0325】《青感光性ハロゲン化銀乳剤(Em-B1)の調製》40℃に保温した2%ゼラチン水溶液1リットル中に下記(A1液)及び(B1液)をpAg=7.3、pH=3.0に制御しつつ同時添加し、更に下記(C1液)及び(D1液)をpAg=8.0、pH=5.5に制御しつつ同時添加した。この時、pAgの制御は特開昭59-45437号記載の方法により行い、pHの制御は硫酸又は水酸化ナトリウム水溶液を用いて行った。

【0326】

有率99.5モル%の単分散立方体乳剤EMP-1Bを得た。

【0328】上記EMP-1Aに対し、下記化合物を用い60℃にて最適に化学増感を行った。又、EMP-1Bに対しても同様に最適に化学増感した後、増感されたEMP-1AとEMP-1Bを銀量で1:1の割合で混合し青感光性ハロゲン化銀乳剤(Em-B1)を得た。

【0329】

0.8mg/モルAgX
0.5mg/モルAgX
3×10^{-4} モル/モルAgX
3×10^{-4} モル/モルAgX
3×10^{-4} モル/モルAgX

増感色素 BS-1

増感色素 BS-2

《緑感光性ハロゲン化銀乳剤 (Em-G1) の調製》前述のハロゲン化銀乳剤 EMP-1A の調製において、(A1液) と (B1液) の添加時間及び (C1液) と (D1液) の添加時間を変更する以外は同様に、平均粒径 $0.40\mu\text{m}$ 、塩化銀含有率 99.5モル%の単分散立方体乳剤 EMP-11A 及び、平均粒径 $0.45\mu\text{m}$ 、塩化銀含有率 99.5モル%の単分散立方体乳剤 EMP-11B を得た。

チオ硫酸ナトリウム

塩化金酸

増感色素 GS-1

安定剤 STAB-1

安定剤 STAB-2

安定剤 STAB-3

(赤感光性ハロゲン化銀乳剤 (Em-R1) の調製) 前述のハロゲン化銀乳剤 EMP-1A の調製において、(A1液) と (B1液) の添加時間及び (C1液) と (D1液) の添加時間を変更する以外は同様に、平均粒径 $0.38\mu\text{m}$ 、塩化銀含有率 99.5モル%の単分散立方体乳剤 EMP-21A 及び、平均粒径 $0.42\mu\text{m}$ 、塩化銀含有率 99.5モル%の単分散立方体乳剤 EMP-21B を得た。

チオ硫酸ナトリウム

塩化金酸

増感色素 RS-1

増感色素 RS-2

強色増感剤 SS-1

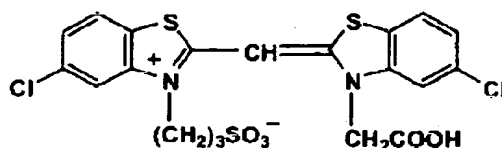
安定剤 STAB-1

安定剤 STAB-2

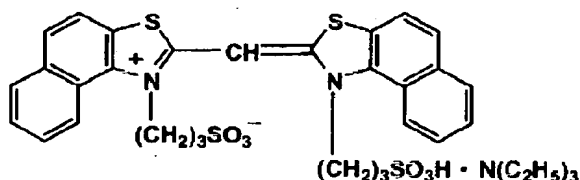
安定剤 STAB-3

乳剤 (Em-B1)、(Em-G1) 及び (Em-R1) の調製に用いた添加剤の構造を示す。

3S-1



3S-2



【0335】(感光材料 101~108 の作製) 坪量 $180\text{g}/\text{m}^2$ の紙パルプの両面に高密度ポリエチレンをラミネートし、紙支持体を作製した。ただし、乳剤層を

 4×10^{-4} モル/モル AgX 1×10^{-4} モル/モル AgX

【0330】上記 EMP-11A に対し、下記化合物を用い 60°C にて最適に化学増感を行った。又、EMP-11B に対しても同様に最適に化学増感した後、増感された EMP-11A と EMP-11B を銀量で 1:1 の割合で混合し、緑感光性ハロゲン化銀乳剤 (Em-G1) を得た。

【0331】

1. $5\text{mg}/\text{モル AgX}$ 1. $0\text{mg}/\text{モル AgX}$ 4×10^{-4} モル/モル AgX 3×10^{-4} モル/モル AgX 3×10^{-4} モル/モル AgX 3×10^{-4} モル/モル AgX

【0332】上記 EMP-21A に対し、下記化合物を用い 60°C にて最適に化学増感を行った。又、EMP-21B に対しても同様に最適に化学増感した後、増感された EMP-21A と EMP-21B を銀量で 1:1 の割合で混合し、赤感光性ハロゲン化銀乳剤 (Em-R1) を得た。

【0333】

1. $8\text{mg}/\text{モル AgX}$ 2. $0\text{mg}/\text{モル AgX}$ 1×10^{-4} モル/モル AgX 1×10^{-4} モル/モル AgX 2×10^{-3} モル/モル AgX 3×10^{-4} モル/モル AgX 3×10^{-4} モル/モル AgX 3×10^{-4} モル/モル AgX

【0334】

【化50】

塗布する側には、表面処理を施したアナターゼ型酸化チタンを 15質量%の含有量で分散して含む溶融ポリエチレンをラミネートした。この反射支持体をコロナ放電処

理した後、ゼラチン下塗層を設け、更に、以下に示す構成の各層を塗設し、多層感光材料101を作製した。

【0336】感光材料の作製においては、下記の塗布量になるよう各層塗布液を調製し、又、硬膜剤として(H-1)、(H-2)を添加した。塗布助剤としては、界面活性剤(SU-1)、(SU-2)及び(SU-3)

を添加し、表面張力を調整した。又、各層に防微剤(F-1)を全量が 0.04 g/m^2 となるように添加した。ハロゲン化銀乳剤は銀に換算した値で示した。各層の構成を以下に示す。

【0337】

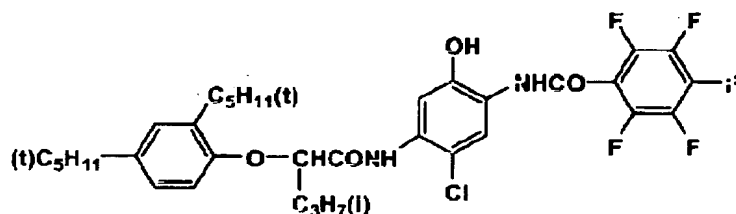
層	構 成	添加量 (g/m^2)
第7層 (保護層)	ゼラチン	1.00
	高沸点溶媒(DIDP)	0.002
	高沸点溶媒(DBP)	0.002
	二酸化珪素	0.003
第6層 (紫外線吸収層)	ゼラチン	0.40
	イラジエーション防止染料(AI-1)	0.01
	紫外線吸収剤(UV-1)	0.12
	紫外線吸収剤(UV-2)	0.04
	紫外線吸収剤(UV-3)	0.16
	ステイン防止剤(HQ-5)	0.04
	PVP	0.03
第5層 (赤感光性層)	ゼラチン	1.30
	赤感光性乳剤(Em-R1)	0.17
	シアンカプラー(C-1)	0.28
	シアンカプラー(C-2)	0.03
	色素画像安定化剤(ST-1)	0.10
	ステイン防止剤(HQ-1)	0.004
	高沸点溶媒(DBP)	0.10
	高沸点溶媒(DOP)	0.20
第4層 (紫外線吸収層)	ゼラチン	0.94
	紫外線吸収剤(UV-1)	0.28
	紫外線吸収剤(UV-2)	0.09
	紫外線吸収剤(UV-3)	0.38
	イラジエーション防止染料(AI-1)	0.02
	ステイン防止剤(HQ-5)	0.10
第3層 (緑感光性層)	ゼラチン	1.30
	イラジエーション防止染料(AI-2)	0.01
	緑感光性乳剤(Em-G1)	0.15
	マゼンタカプラー(M-1)	0.20
	色素画像安定化剤(ST-3)	0.20
	色素画像安定化剤(ST-4)	0.17
	高沸点溶媒(DIDP)	0.13
	高沸点溶媒(DBP)	0.13
第2層 (中間層)	ゼラチン	1.20
	イラジエーション防止染料(AI-3)	0.01
	ステイン防止剤(HQ-2)	0.03
	ステイン防止剤(HQ-3)	0.03
	ステイン防止剤(HQ-4)	0.05
	ステイン防止剤(HQ-5)	0.23
	高沸点溶媒(DIDP)	0.04
	高沸点溶媒(DBP)	0.02
	蛍光増白剤(W-1)	0.10
第1層	ゼラチン	1.20

(青感光性層)	青感光性乳剤 (Em-B1)	0.28
	イエローカプラー (Y-1)	0.70
	色素画像安定化剤 (ST-1)	0.10
	色素画像安定化剤 (ST-2)	0.10
	色素画像安定化剤 (ST-5)	0.10
	ステイン防止剤 (HQ-1)	0.01
	画像安定剤A	0.15
	高沸点溶媒 (DBP)	0.10
	高沸点溶媒 (DNP)	0.05
	支持体	ポリエチレンラミネート紙

【0338】

【化51】

C-2



【0339】また、感光材料101の作製において、感光性ハロゲン化銀乳剤のハロゲン化銀粒子形成時に、ハロゲン化銀1モル当たりのヘキサクロロジウム(II)酸カリウムを、表1に示すように添加し調製した感光性ハロゲン化銀乳剤を用いた以外は同様に、感光材料102～108を作製した。

【0340】このようにして作製した感光材料101～108に対して、以下のような走査露光、処理を行った。走査露光は光源として、半導体レーザー(発振波長650nm)、He-Neガスレーザー(発振波長544nm)、Arガスレーザー(発振波長458nm)を用い、画像データに基づき各々のレーザービームに対してAOMにより光量を変調しながら、ポリゴンに反射させて、感光材料上に主走査を行うと同時に、主走査方向に対して垂直方向に感光材料を搬送する(副走査)ことにより行った。この時、ビーム径はBGR各々100μmであることを、ビームモニターを用いて確認した。

【0341】また、目標最高濃度値(PhotoShop 5.0(アドビ社製)で作製した画像データ(R, G, B) = (0, 0, 0)のプリント上での再現目標値を(R, G, B) = (2.30, 2.17, 1.97)に設定し、最低濃度から最高濃度までを、21ステップに分割してグレーパッチの出力を行い、下記現像処理工程1による処理を施して得られたグレーパッチの濃度測定結果から、画像データと露光量制御値を対応づける制御用変換テーブル(C-LUT)を書き換える作業(キャリブレーション)を3回繰り返した。3回のキャリブレーション作業終了後いずれの場合も、画像データと目標濃度を対応づける変換テーブル(D-LUT)に予め設定されていた目標濃度と、実際にプリントされたグレーパッチ濃度との差が、目標濃度に対して平均で5

%以内となっていることを確認した。また、キャリブレーションが終了した段階で、最高濃度を得るのに必要な露光量を制御用変換テーブルから読みとり、各色画像形成層における最大露光量(E_{max})を求めた。

【0342】このようにして、目標最高濃度の設定及びキャリブレーションが終了した状態で、PhotoShop 5.0上で作製した画像データに基づき走査露光を行い、下記現像処理工程1による処理を行った。なお、使用した画像データは解像度300dpiで作製されており、1画素幅の黒線((R, G, B) = (0, 0, 0))パターン及び、3種類の黒色データ((R, G, B) = (0, 0, 0)、(13, 13, 13)、(26, 26, 26))で描かれている2ポイント及び4ポイントのテキスト画像、背景は黒色((R, G, B) = (0, 0, 0))で、白色((R, G, B) = (255, 255, 255))で作製した白抜き文字テキスト画像、RGBの画像データを少しずつ変化させながら組み合わせで作製したグレーパッチ群及びイエロー、マゼンタ、シアン単色のパッチ群、さらにウェディング写真(黒のタキシードを着た新郎と白のウェディングドレスを着た新婦)の組み合わせで構成した。

【0343】このようにして得られたプリント画像において、グレーパッチ群の濃度をX-Rite 938 反射型分光測色/濃度計(X-Rite社製)で測定し、ステータスA反射濃度が(R, G, B) = (0.30, 0.30, 0.30)となるパッチの画像データと制御用変換テーブルから各色画像形成層において、反射濃度0.3を与える露光量(E_{0.3})を求めた。このようにして得られたプリント画像においてこのようにして得られたプリント画像を被験者20名に比較してもらい、細線の再現性(黒のしまり、エッジの切れ等)や文字再

現性（文字輪郭の色ズレや白抜け部のつぶれの有無等）及びシーン画像の再現性（特に中間濃度部から高濃度域にかけての濃度の連続性や色の再現性）について評価した。評価は、画質が優れているものほど高得点（最高100点）として採点してもらい、20人の平均点が高いものほど、デジタル化された画像情報を露光後現像する

画像形成方法において、高い最高濃度と中間濃度部の色再現性を維持しながら細線画像再現時の滲みが起こりにくいという本発明の効果が高いことを示す。結果を表46にまとめて示す。

【0344】

《現像処理工程1》

処 理	温 度	時 間
カラー現像液 (CD-1)	37.0 ± 0.5℃	45秒
漂白定着液 (BF-1)	35.0 ± 2.5℃	45秒
安定化液	35 ~ 39℃	45秒
乾 燥	60 ~ 80℃	30秒
(カラー現像液 (CD-1))		
純水		800 ml
トリエチレンジアミン		2 g
ジエチレングリコール		10 g
臭化カリウム		0.02 g
塩化カリウム		4.5 g
亜硫酸カリウム		0.25 g
N-エチル-N-(βメタンスルホンアミドエチル)-3-メチル-4-アミノアニリン硫酸塩		4.0 g
N, N-ジエチルヒドロキシルアミン		5.6 g
トリエタノールアミン		10.0 g
ジエチレントリアミン五酢酸ナトリウム塩		2.0 g
炭酸カリウム		30 g

水を加えて全量を1リットルとし、硫酸または水酸化カリウムによってpH10.1に調整する。 【0345】

(漂白定着液 (BF-1))

純水	700 ml
ジエチレントリアミン五酢酸第二鉄アンモニウム2水塩	65 g
ジエチレントリアミン五酢酸	3 g
チオ硫酸アンモニウム (70%水溶液)	100 ml
2-アミノ-5-メルカプト-1, 3, 4-チアジアゾール	2.0 g
亜硫酸アンモニウム (40%水溶液)	27.5 ml

水を加えて全量を1リットルとし、炭酸カリウム又は水酢酸でpH=5.0に調整する。 【0346】

(安定化液)

純水	800 ml
o-フェニルフェノール	1.0 g
5-クロロ-2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン	0.02 g
2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン	0.02 g
ジエチレングリコール	1.0 g
蛍光増白剤 (チノパール SFP)	2.0 g
1-ヒドロキシエチリデン-1, 1-ジホスホン酸	1.8 g
硫酸マグネシウム・7水塩	0.2 g
ポリビニルピロリドン	1.0 g
ニトリロ三酢酸・三ナトリウム塩	1.5 g

水を加えて全量を1リットルとし、硫酸又は水酸化カリウムでpH=7.5に調整する。 【0347】
【表46】

感光材料	K ₃ [RhCl ₆]添加量(mol/molAgX)			露光量差			画質評価	備考
	赤感光性層	緑感光性層	青感光性層	R	G	B		
101	---	---	---	0.92	0.85	0.73	50	比較例
102	0.5×10^{-8}	1.2×10^{-8}	0.5×10^{-8}	0.85	0.55	0.65	55	比較例
103	1.2×10^{-8}	1.2×10^{-8}	---	0.58	0.55	0.73	45	比較例
104	1.2×10^{-8}	1.2×10^{-8}	1.2×10^{-8}	0.58	0.55	0.54	85	本発明
105	5.2×10^{-8}	1.2×10^{-8}	5.2×10^{-8}	0.53	0.55	0.47	95	本発明
106	9.8×10^{-8}	5.2×10^{-8}	1.2×10^{-8}	0.45	0.51	0.54	90	本発明
107	1.5×10^{-7}	5.2×10^{-8}	5.2×10^{-8}	0.32	0.51	0.47	65	比較例
108	1.5×10^{-7}	1.5×10^{-7}	1.5×10^{-7}	0.32	0.34	0.34	55	比較例

【0348】表46の結果より、感光材料101は、イエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の全てにおいて、また感光材料102は、イエロー及びシアン色画像形成層の2層において、露光量の対数の差が0.6以上となり本発明の条件を満たしておらず、シーン画像の再現性は良好であるが、細線や文字画像のエッジがやや渗んで太くなってしまい、低い評価点にとどまった。また、感光材料103については、イエロー色画像形成層以外は本発明の条件を満たしているものの、細線のエッジにイエロー滲みが発生してしまい、本実施例の中で最も低い評価点となった。一方、感光材料107ではシアン色画像形成層において、また感光材料108では全ての色画像形成層において、露光量の対数の差が0.35以下となり本発明の条件を満たしておらず、細線や文字画像のエッジはシャープに再現されているものの、シーン画像の中濃度部から高濃度域にかけてのなめらかな再現性がやや欠けてしまい、評価点が低くなった。これらに対して、感光材料104～106は、イエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の全てにおいて、本発明の条件を満たし、細線や文字画像のエッジがシャープに再現され、またシーン画像の中濃度部から高濃度域にかけても自然になめらかに再現でき、高い評価点が得られた。

【0349】実施例11

ここでは請求項2に関する実施例について述べる。

【0350】実施例10で作製した感光材料(101)及び(104)に対して、1画素幅のイエロー細線画像及び1cm²四方のイエローベタパッチ画像を、露光量

を変えながら出力し、実施例10と同様の現像処理を行った。得られた画像に対して、イエローベタパッチ部の濃度をX-Rite938 反射型分光測色/濃度計(X-Rite社製)で測定し、細線画像部については、マイクロデンシトメーター(PDM-5AR:コニカ(株)製)に青色ラッテンフィルター(Kodak No. 47B)を組み合わせて、総合倍率50倍、アパーチャサイズを400×4μmとし、4μm間隔で、細線と垂直方向にスキャンしながら濃度測定することで濃度プロファイルを求めた。このイエロー細線画像の濃度プロファイルから、細線の半値幅(プロファイル中の最大濃度の1/2濃度を与える2点間の距離)を求め、ベタパッチ濃度に対する細線の半値幅をプロットしたグラフを作製し、グラフの折れ曲がり点におけるベタパッチ濃度(限界D_{max}(LD_{max}))を求めた。

【0351】次に、感光材料(101)及び(104)に対して、各色画像形成層における画像データと目標濃度を対応づける変換テーブル(D-LUT)を適宜調整し、イエロー色画像形成層における最大濃度が表47に示す値となるように調整した以外は実施例10と同様にして、画像の露光、現像処理、及び評価を行った。なお、シアン色画像形成層及びマゼンタ色画像形成層の最大濃度は、イエロー色画像形成層の最大濃度の変化と同じ比率で変化するように調整をした。結果を併せて表47に示す。

【0352】

【表47】

感光材料		イエロー画像形成層		画質評価	備考
		L D _{max}	D _{max}		
201	101	1.45	1.40	75	本発明
202	101	1.45	1.52	55	比較例
203	101	1.45	1.60	50	比較例
204	101	1.45	1.68	50	比較例
205	101	1.45	1.83	30	比較例
206	104	1.78	1.42	75	本発明
207	104	1.78	1.53	80	本発明
208	104	1.78	1.61	85	本発明
209	104	1.78	1.72	95	本発明
210	104	1.78	1.84	45	比較例

【0353】表47の結果より、イエロー色画像形成層において、露光量E_{max}で露光したときに得られるイ

イエロー画像濃度が、限界Dmax (LDmax) よりも高い、感光材料202~205及び感光材料210は、シーン画像の再現性は良好であるが、細線や文字画像のエッジがイエローに滲んで太くなってしまい、低い評価点にとどまった。本発明の実施例の中でも、感光材料208及び209については、細線や文字画像の滲みについても良好であり、さらに全体の濃度が高く、シーン画像の再現性も良好で高い評価点が得られた。

【0354】実施例12

ここでは請求項3に関する実施例について述べる。

【0355】実施例10の感光材料102の作製において、表48に示すように各層のハロゲン化銀乳剤の調製に用いた安定剤の量を変更した以外は同様にして、感光材料301~308を作製した。

【0356】このようにして作製した感光材料301~308に対して、実施例11に記載の方法を用いて、イエロー色画像形成層における限界Dmax (LDmax) を求めた。次いで、露光に用いる画像データをマゼ

ンタ画像、及びシアン画像に変更し、マイクロデンシトメーターによる測定時のラッテンフィルターを緑色 (Kodak: No. 99) 及び赤色 (Kodak: No. 29) に変更した以外は同様の方法で、マゼンタ色画像形成層、及びシアン色画像形成層における限界Dmax (LDmax) を求めた。また各色画像形成層において、LDmaxを得るのに必要な露光量を制御用変換テーブルから読みとりLEmaxを求めた。

【0357】さらに、制御用変換テーブルの値を用いて、各色画像形成層においてLEmaxより対数値で0.1高露光量で露光した場合のベタパッチ部の濃度を求め、2点間の平均階調 (肩部階調) を求めた。

【0358】また、感光材料301~308の各々に対し、実施例10と同様の画像露光、現像処理及び評価を行った。結果を併せて表48に示す。

【0359】

【表48】

感光材料	各乳剤の安定剤添加量 (t1/t2 AgX)			安定剤添加量 変更層	LDmax			肩部階調			画質評価	備考
	STAB-1	STAB-2	STAB-3		R	G	B	R	G	B		
301	3×10^{-4}	3×10^{-4}	3×10^{-4}	----	1.64	1.51	1.45	1.41	1.38	1.25	55	比較例
302	3×10^{-4}	3×10^{-4}	6×10^{-5}	全層	1.72	1.57	1.54	2.00	2.09	1.82	80	本発明
303	3×10^{-4}	8×10^{-5}	3×10^{-4}	全層	1.71	1.57	1.55	2.06	1.99	1.85	80	本発明
304	3×10^{-4}	8×10^{-5}	6×10^{-5}	全層	1.84	1.63	1.62	2.78	2.65	2.51	85	本発明
305	3×10^{-4}	8×10^{-5}	6×10^{-5}	第1層	1.64	1.51	1.61	1.41	1.36	2.43	55	比較例
306	3×10^{-4}	8×10^{-5}	6×10^{-5}	第3層	1.63	1.53	1.44	1.43	2.60	1.25	50	比較例
307	3×10^{-4}	8×10^{-5}	6×10^{-5}	第3層、5層	1.65	1.55	1.44	2.78	2.64	1.23	30	比較例
308	3×10^{-4}	8×10^{-5}	6×10^{-5}	第5層	1.84	1.50	1.43	2.76	1.41	1.23	40	比較例

【0360】表48において、感光材料301は、シーン画像の再現性はかなり良好であるが、細線や文字画像のエッジが滲んで太くなってしまい、低い評価点にとどまった。また、感光材料305~308においては、シーン画像の再現性はかなり良好であり、細線や文字画像の太りはあまり見られなかったが、文字の周辺部に色滲みが発生しており、低い評価点にとどまった。イエロー、マゼンタ、シアン色画像形成層の各々において、限界Dmax (LDmax) と、濃度LDmaxを与える露光量 (LEmax) から対数値で0.1高露光量で露光したときに得られる濃度間の平均階調が1.5以上4.0以下である感光材料302~304については、シーン画像及び、細線や文字画像の滲みについても良好であり、高い評価点が得られた。

【0361】実施例13

ここでは請求項4に関する実施例について述べる。

【0362】実施例10の感光材料104の作製において、表49に示すように第5層のハロゲン化銀乳剤の調製に用いた安定剤の量を変更した以外は同様にして、感光材料401~405を作製した。

【0363】このようにして作製した感光材料401~

405に対して、実施例12に記載の方法を用いて、シアン色画像形成層における限界Dmax (LDmax) 、及びLDmaxを得るのに必要な露光量を制御用変換テーブルから読みとりLEmaxを求めた (表49には、最大濃度を得るのに必要な露光量Emaxからの相対値 (対数値) で示した)。次に、感光材料401~405に対して、各色画像形成層における画像データと目標濃度を対応づける変換テーブル (D-LUT) を適宜調整し、イエロー色画像形成層及びマゼンタ色画像形成層の最大濃度が、シアン色画像形成層の最大濃度の変化と同じ比率で変化するように調整をした以外は、実施例10と同様の画像露光、現像処理及び評価を行った。

【0364】さらに、制御用変換テーブルの値を用いて、シアン色画像形成層においてLEmax~Emax間の平均階調 (rH) と、LDmaxの1/2の濃度を与える露光量 (LhE) ~LEmax間の平均階調 (rL) の比 (rH/rL) を求めた。結果を併せて表49に示す。

【0365】

【表49】

感光材料	第5層乳剤の安定剤添加量 (tB/tA AgX)			シアン画像形成層			画質評価	備考
	STAB-1	STAB-2	STAB-3	LDmax	LEmax	γ_H/γ_L		
401	8×10^{-5}	8×10^{-5}	6×10^{-5}	2.21	+0.03	0.68	95	比較例
402	3×10^{-4}	8×10^{-5}	6×10^{-5}	2.16	-0.02	1.21	55	比較例
403	3×10^{-4}	8×10^{-5}	3×10^{-5}	2.14	-0.04	0.83	90	本発明
404	3×10^{-4}	8×10^{-5}	6×10^{-5}	2.11	-0.06	0.41	85	本発明
405	3×10^{-4}	3×10^{-4}	3×10^{-5}	2.05	-0.12	0.32	55	比較例

【0366】表49より、限界Dmax (LDmax) を与える露光量 (LEmax) がEmaxより小さい条件下で露光された感光材料402~405において、感光材料402の場合、 γ_H/γ_L が0.9より大きく、細線や文字画像の太りはあまり見られなかったが、文字の周辺部に薄く色染みが発生しており、低い評価点にとどまった。また、感光材料405の場合、 γ_H/γ_L が0.35より小さく、細線や文字画像のエッジがシアンに滲んで太くなってしまい、低い評価点にとどまった。 γ_H/γ_L が0.35以上0.9以下であるという本発明の条件を満たす感光材料403及び404については、シアン画像及び、細線や文字画像の滲みについても良好であり、LEmaxがEmaxより大きい、細線や文字画像が滲みにくい条件下で露光された感光材料401に近い高い評価点を得られることから、好ましい画像形成方法であることがわかる。

【0367】実施例14

ここでは請求項5に関する実施例について述べる。

【0368】実施例13の感光材料402の作製において、表50に示すように各層のハロゲン化銀乳剤の調製に用いた安定剤の量を変更した以外は同様にして、感光材料501~508を作製した。

【0369】このようにして作製した感光材料501~508に対して、実施例12に記載の方法を用いて、イエロー、マゼンタ、及びシアン色画像形成層における限

界Dmax (LDmax)、及びLDmaxを得るのに必要な露光量を制御用変換テーブルから読みとり、各色画像形成層におけるLEmaxを求めた(表51には、最大濃度を得るのに必要な露光量Emaxからの相対値(対数値)で示した)。次に、感光材料501~508に対して、各色画像形成層における画像データと目標濃度を対応づける変換テーブル(D-LUT)を適宜調整し、目標最高濃度値を(R, G, B) = (2.18, 1.92, 1.88)に設定した以外は、実施例10と同様の画像露光、現像処理及び評価を行った。

【0370】さらに、制御用変換テーブルの値を用いて、イエロー、マゼンタ、及びシアン色画像形成層においてLDmaxの1/2の濃度を与える露光量(LhE)~LEmax間の平均階調(γ_L)を求め、イエロー色画像形成層におけるLDmaxの1/2の濃度を与える露光量(LhE)~LEmax間の平均階調(γ_L)とマゼンタ色画像形成層におけるLDmaxの1/2の濃度を与える露光量(LhE)~LEmax間の平均階調(γ_L)の比(γ_{LY}/γ_{LM})、及びシアン色画像形成層におけるLDmaxの1/2の濃度を与える露光量(LhE)~LEmax間の平均階調(γ_L)と γ_{LM} の比(γ_{LC}/γ_{LM})を求めた。結果を併せて表50、表51に示す。

【0371】

【表50】

感光材料	乳剤の安定剤添加量 (tB/tA AgX)			安定剤添加量 変更層
	STAB-1	STAB-2	STAB-3	
501	3×10^{-4}	3×10^{-4}	3×10^{-4}	第1層、3層
502	8×10^{-5}	3×10^{-4}	3×10^{-4}	第1層、3層
503	3×10^{-4}	8×10^{-5}	6×10^{-5}	第1層、3層
505	8×10^{-5}	3×10^{-4}	3×10^{-4}	第3層
506	3×10^{-4}	8×10^{-5}	6×10^{-5}	第3層
507	8×10^{-5}	3×10^{-4}	3×10^{-4}	第1層
508	3×10^{-4}	3×10^{-4}	3×10^{-4}	第5層

【0372】

【表51】

感光材料	シアン画像形成層		マゼンタ画像形成層		イエロー画像形成層		γ_{LY}/γ_{LM}	γ_{LC}/γ_{LM}	画質評価	備考
	L Dmax	L Emax	L Dmax	L Emax	L Dmax	L Emax				
501	2.16	-0.02	1.80	-0.03	1.78	-0.07	0.98	1.36	55	比較例
502	2.16	-0.02	1.85	-0.04	1.81	-0.04	0.98	1.26	80	本発明
503	2.17	-0.02	1.89	-0.01	1.85	-0.01	0.98	1.14	85	本発明
505	2.16	-0.02	1.85	-0.04	1.78	-0.07	0.92	1.26	90	本発明
506	2.17	-0.02	1.89	-0.01	1.78	-0.07	0.85	1.15	45	比較例
507	2.17	-0.02	1.80	-0.08	1.81	-0.04	1.06	1.36	50	比較例
508	1.94	-0.09	1.81	-0.08	1.85	-0.01	0.98	0.89	55	比較例

【0373】表50、表51において、感光材料501、507及び508は、 γ_{LC}/γ_{LM} が本発明の条件を満たしておらず、感光材料501及び507は細線や文字画像のエッジが赤色に滲んでしまい、また、感光材料508は細線や文字画像のエッジがシアンに太く滲んでしまい低い評価点にとどまった。また、感光材料506においては、 γ_{LY}/γ_{LM} が本発明の条件を満たしておらず、細線や文字画像のエッジがイエローに太く滲んでしまい、低い評価点にとどまった。本発明の条件を満たす感光材料502～505においては、シーン画像及び、細線や文字画像の滲みについても良好であり、高い評価点が得られた。

【0374】実施例15

ここでは請求項6に関する実施例について述べる。

【0375】実施例10で作製した感光材料106に対して、目標最高濃度値を表52に示すように設定し、各色画像形成層における画像データと目標濃度を対応づける変換テーブル(D-LUT)をグレーバランスが最適となるように適宜調整した以外は、実施例10と同様の画像露光、現像処理及び評価を行った。結果を併せて表52に示す。

【0376】

【表52】

感光材料	目標最高濃度値			D_{maxR}/D_{maxG}	D_{maxB}/D_{maxG}	画質評価	備考
	D_{maxR}	D_{maxG}	D_{maxB}				
601	2.30	2.17	1.97	1.06	0.91	90	本発明
602	2.23	2.17	1.95	1.03	0.90	80	本発明
603	2.15	2.17	1.92	0.99	0.88	45	比較例
604	2.23	2.17	1.83	1.03	0.84	55	比較例
605	2.35	2.07	1.92	1.14	0.93	80	本発明
606	2.15	2.05	1.85	1.05	0.90	80	本発明
607	2.35	1.98	1.85	1.19	0.93	55	比較例
608	2.35	2.07	2.10	1.14	1.01	50	比較例

【0377】表52において、本発明の条件を満たしていない感光材料603、604、607及び608は、シーン画像において黒色が若干色づいて見えた。また、細線や文字画像においては感光材料603はエッジ部に赤色滲みが見られ、感光材料604、607はエッジ部が青く滲んで見え、感光材料608はエッジ部にイエローの滲みが見え、それぞれ低い評価点にとどまった。

【0378】本発明の条件を満たす感光材料601、602、605及び606は、シーン画像において、最高濃度部(黒色)及び中間濃度部の再現性が良好であり、さらに、細線や文字画像についても滲みが殆どなく良好に観察され、高い評価点が得られた。

【0379】実施例16

ここでは請求項7に関する実施例について述べる。

【0380】実施例10で作製した感光材料105に対して、画像データ(R, G, B) = (0, 0, 0)で露光した黒色パッチ部分のCIE1976L*a*b*色空間におけるL*値、a*値、及び、b*値が表53に示す値となるよう各色画像形成層における目標最高濃度値を設定し、各色画像形成層における画像データと目標濃度を対応づける変換テーブル(D-LUT)をグレーバランスが最適となるように適宜調整した以外は、実施例10と同様の画像露光、現像処理及び評価を行った。結果を併せて表53に示す。

【0381】

【表53】

感光材料	黒色パッチの $L^*a^*b^*$ 色空間における				画質評価	備考
	L^*	a^*	b^*	a^*+b^*		
701	12.6	-2.0	-2.8	-4.8	40	比較例
702	12.9	1.2	-6.7	-5.5	40	比較例
703	13.4	-0.8	-7.1	-7.9	60	比較例
704	14.5	-0.9	-5.4	-6.3	95	本発明
705	14.7	-2.1	-3.3	-5.4	90	本発明
706	15.2	-2.9	-4.6	-7.5	85	本発明
707	15.3	-3.4	-3.5	-6.9	60	比較例
708	16.9	-1.5	-3.5	-5.0	55	比較例

【0382】表53において、701～703、707及び708は本発明の条件を満たしておらず、細線や文字画像において、感光材料701はエッジ部にイエローの滲みが見られ、感光材料702はエッジ部がマゼンタに滲んで見え、感光材料703はエッジ部にブルーの滲みが見え、感光材料707はエッジ部がグリーンに滲んで見え、それぞれ低い評価点にとどまった。またシーン画像において、感光材料708は、他の試料に比べて、コントラストが低く低い評価点にとどまった。

【0383】本発明の条件を満たす感光材料704～706は、シーン画像において、最高濃度部（黒色）及び中間濃度部の再現性が良好であり、さらに、細線や文字画像についても滲みが殆どなく良好に観察され、高い評価点が得られた。

【0384】実施例17

ここでは請求項8に関する実施例について述べる。

感光材料	各乳剤の $K_2[CrCl_6]$ 添加量(μl)			LDmax			反射濃度比		画質評価	備考
	第1層	第3層	第5層	R	G	B	$LDmaxR/LDmaxG$	$LDmaxB/LDmaxG$		
801	4×10^{-8}	4×10^{-8}	4×10^{-8}	1.72	1.57	1.54	1.10	0.98	80	本発明
802	1×10^{-7}	1×10^{-7}	1×10^{-7}	1.92	1.79	1.73	1.07	0.97	85	本発明
803	2×10^{-7}	2×10^{-7}	2×10^{-7}	2.13	1.93	1.85	1.10	0.96	90	本発明
804	4×10^{-8}	4×10^{-8}	2×10^{-7}	2.13	1.58	1.54	1.35	0.97	45	比較例
805	2×10^{-7}	4×10^{-8}	4×10^{-8}	1.72	1.57	1.85	1.10	1.18	50	比較例
806	4×10^{-8}	2×10^{-7}	2×10^{-7}	2.14	1.93	1.54	1.11	0.80	50	比較例
807	2×10^{-7}	2×10^{-7}	4×10^{-8}	1.72	1.94	1.85	0.89	0.95	55	比較例

【0388】表54において、本発明の条件を満たしていない感光材料804～807は、細線や文字画像においてエッジ部に色滲みが見え、それぞれ低い評価点にとどまった。

【0389】本発明の条件を満たす感光材料801～803は、シーン画像において、最高濃度部（黒色）及び中間濃度部の再現性が良好であり、さらに、細線や文字画像についても滲みが殆どなく良好に観察され、高い評価点が得られた。

【0385】実施例12の感光材料302の作製において、表54に示すように各層のハロゲン化銀乳剤の調製に用いたヘキサクロロイリジウム(IV)酸カリウムの量を変更した以外は同様にして、感光材料801～807を作製した。

【0386】このようにして作製した感光材料801～807に対して、実施例11に記載の方法を用いて、イエロー、マゼンタ、及びシアン色画像形成層における限界 D_{max} (LD_{max})を求めた。さらに、目標最高濃度値を $(R, G, B) = (2.10, 2.00, 1.90)$ に設定した以外は、実施例10と同様にして画像の露光、現像処理及び評価を行った。結果を併せて表54に示す。

【0387】

【表54】

【0390】実施例18

ここでは請求項9に関する実施例について述べる。

【0391】実施例17で作製した感光材料801～807に対して、目標最高濃度値を $(R, G, B) = (2.15, 2.08, 1.95)$ に設定した以外は、実施例17と同様にして画像の露光、現像処理及び評価を行った。結果を併せて表55に示す。

【0392】

【表55】

感光材料	L Dmax			L Dmax パッチの L* a* b* 色空間における				画質評価	備考
	R	G	B	L*	a*	b*	a* + b*		
901	1.72	1.57	1.54	18.9	-1.9	-3.6	-5.5	80	本発明
902	1.92	1.79	1.73	17.5	-1.4	-3.8	-5.2	85	本発明
903	2.13	1.93	1.85	16.2	-1.3	-4.3	-6.1	90	本発明
904	2.13	1.58	1.54	18.0	-5.6	-6.1	-11.7	45	比較例
905	1.72	1.57	1.85	18.7	-3.3	1.3	-2.6	50	比較例
906	2.14	1.93	1.54	16.6	-0.3	-8.3	-8.6	55	比較例
907	1.72	1.94	1.85	17.3	1.5	-2.4	-0.9	50	比較例

【0393】表54において、本発明の条件を満たしていない感光材料904～907は、細線や文字画像においてエッジ部に色滲みが見え、それぞれ低い評価点にとどまった。

【0394】本発明の条件を満たす感光材料901～903は、シーン画像において、最高濃度部（黒色）及び中間濃度部の再現性が良好であり、さらに、細線や文字画像についても滲みが殆どなく良好に観察され、高い評価点が得られた。

【0395】実施例19

ここでは請求項10に関する実施例について述べる。

【0396】実施例10の感光材料104の作製において、表56に示すように第1層のハロゲン化銀乳剤の調製に用いた増感色素の種類及び量を変更した以外は同様にして、感光材料1001～1004を作製した。

【0397】このようにして作製した感光材料1001～1004に対して、走査露光装置の青色光光源をArガスレーザーから半導体レーザー（発振波長850nm）とSHG結晶を組み合わせた固体レーザー（発振波長425nm）に変更した以外は実施例10と同様の画像の露光、現像処理及び評価を行った。また、イエローパッチ群の中で濃度が最も高いパッチについて、PDA-65濃度計（コニカ社製）で濃度測定し、青色光反射濃度に対する緑色光反射濃度の比（DG/DB）を求めた。この値が小さいほど、濁りのないイエロー画像を再現できることができ好ましいことを表す。結果を合わせて表56に示す。

【0398】

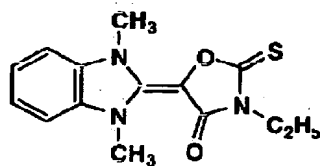
【表56】

感光材料	第1層増感色素			露光量差			DG/DB	画質評価	備考
	種類	極大波長	添加量	R	G	B			
1001	BS-1	468	4×10^{-4}	0.58	0.55	0.54	0.208	85	本発明
	BS-2	495	1×10^{-4}						
1002	BS-1	468	4×10^{-4}	0.58	0.55	0.54	0.202	85	本発明
	BS-3	410	2×10^{-4}						
1003	BS-1	468	4×10^{-4}	0.55	0.55	0.54	0.198	85	本発明
	BS-4	410	2×10^{-4}						
1004	BS-1	468	4×10^{-4}	0.55	0.53	0.53	0.197	90	本発明
	BS-2	495	1×10^{-4}						
	BS-4	410	2×10^{-4}						

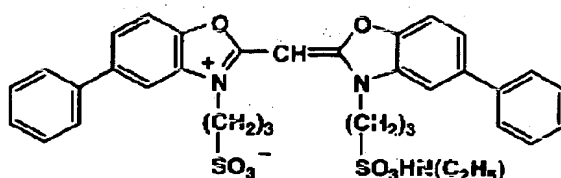
【0399】

【化52】

BS-3



BS-4



【0400】表56の結果より、極大吸収波長が40nm以上異なる2種類以上の増感色素を用いて分光増感されたハロゲン化銀乳剤を用いた感光材料1002~1004は、シーン画像において、最高濃度部（黒色）及び中間濃度部の再現性が良好であり、さらに、細線や文字画像についても滲みが殆どなく良好に観察されたのに加え、濁りのないイエロー画像が観察され、高い評価点が得られた。

【0401】実施例20

《青感光性ハロゲン化銀乳剤Em-B1~Em-B10

(A1液)

塩化ナトリウム	3.42g
臭化カリウム	0.03g
水を加えて	200ml

(B1液)

硝酸銀	10g
水を加えて	200ml

(C1液)

塩化ナトリウム	102.7g
ヘキサクロロイリジウム(IV) 酸カリウム	4×10^{-8} モル
ヘキサシアノ鉄(II) 酸カリウム	2×10^{-5} モル
臭化カリウム	1.0g
水を加えて	600ml

(D1液)

硝酸銀	300g
水を加えて	600ml

添加終了後、花王アトラス社製デモールNの5%水溶液と硫酸マグネシウムの20%水溶液を用いて脱塩を行った後、ゼラチン水溶液と混合して平均粒径0.55μm、粒径分布の変動係数0.07、塩化銀含有率99.5モル%の単分散立方体乳剤EMP-1Aを得た。

の調製》40℃に保温した2%ゼラチン水溶液1リットル中に、下記(A1液)及び(B1液)をpAg=7.3、pH=3.0に制御しつつ同時添加し、更に下記(C1液)及び(D1液)をpAg=8.0、pH=5.5に制御しつつ同時添加した。この時、pAgの制御は特開昭59-45437号記載の方法により行い、pHの制御は硫酸又は水酸化ナトリウム水溶液を用いて行った。

【0402】

【0403】次に、EMP-1Aの調製において、(A1液)と(B1液)の添加時間及び(C1液)と(D1液)の添加時間を変更した以外は同様にして、平均粒径0.50μm、粒径分布の変動係数0.07、塩化銀含有率99.5モル%の単分散立方体乳剤EMP-1Bを

得た。

【0404】上記EMP-1A及びEMP-1Bに対し、下記化合物を用い60℃にてそれぞれ最適に化学増感を行った。増感されたEMP-1AとEMP-1Bを

チオ硫酸ナトリウム
塩化金酸
安定剤 STAB-1
安定剤 STAB-2
安定剤 STAB-3
増感色素 BD-1 (例示)

EMP-1A及びEMP-1Bの化学増感時に用いる増感色素BD-1を、それぞれ表57に示すように置き換えてEMP-2A～EMP-10A及びEMP-2B～EMP-10Bを得た。EMP-2A～EMP-10A及びEMP-2B～EMP-10Bについて、表58に

銀量で1:1の割合で混合し、青感光性ハロゲン化銀乳剤Em-B1を得た。

【0405】

0.8mg/モルAgX
0.5mg/モルAgX
 3×10^{-4} モル/モルAgX
 3×10^{-4} モル/モルAgX
 3×10^{-4} モル/モルAgX
 5×10^{-4} モル/モルAgX

示すような組合せで1:1の割合で混合し、青感光性ハロゲン化銀乳剤Em-B2～Em-B10を得た。

【0406】

【表57】

乳 剤		増感色素			
		種類	添加量*	種類	添加量*
EMP-1A	EMP-1B	BD-1	5×10^{-4}	—	—
EMP-2A	EMP-2B	BD-2	5×10^{-4}	—	—
EMP-3A	EMP-3B	BD-3	5×10^{-4}	—	—
EMP-4A	EMP-4B	BD-4	5×10^{-4}	—	—
EMP-5A	EMP-5B	BD-5	5×10^{-4}	—	—
EMP-6A	EMP-6B	BD-1	1×10^{-4}	BD-6	4×10^{-4}
EMP-7A	EMP-7B	BD-1	1×10^{-4}	BD-7	4×10^{-4}
EMP-8A	EMP-8B	BD-1	1×10^{-4}	BD-8	4×10^{-4}
EMP-9A	EMP-9B	BD-1	1×10^{-4}	BD-9	4×10^{-4}
EMP-10A	EMP-10B	BD-1	1×10^{-4}	BD-10	4×10^{-4}

*モル/モルAgX

【0407】

【表58】

作製した青感光性乳剤	用いた乳剤	
Em-B1	EMP-1A	EMP-1B
Em-B2	EMP-2A	EMP-2B
Em-B3	EMP-3A	EMP-3B
Em-B4	EMP-4A	EMP-4B
Em-B5	EMP-5A	EMP-5B
Em-B6	EMP-6A	EMP-6B
Em-B7	EMP-7A	EMP-7B
Em-B8	EMP-8A	EMP-8B
Em-B9	EMP-9A	EMP-9B
Em-B10	EMP-10A	EMP-10B

【0408】《緑感光性ハロゲン化銀乳剤Em-G1の調製》前述の乳剤EMP-1Aの調製において、(A1

チオ硫酸ナトリウム
塩化金酸
増感色素 GS-1
安定剤 STAB-1
安定剤 STAB-2
安定剤 STAB-3

《赤感光性ハロゲン化銀乳剤Em-R1の調製》前述の乳剤EMP-1Aの調製において、(A1液)と(B1

液)と(B1液)の添加時間及び(C1液)と(D1液)の添加時間を変更する以外は同様にして、平均粒径0.40 μ m、塩化銀含有率99.5モル%の単分散立方体乳剤EMP-11A、及び平均粒径0.45 μ m、塩化銀含有率99.5モル%の単分散立方体乳剤EMP-11Bを得た。

【0409】上記EMP-11Aに対し、下記化合物を用い60℃にて最適に化学増感を行った。又、EMP-11Bに対しても同様に最適に化学増感した後、増感されたEMP-11AとEMP-11Bを銀量で1:1の割合で混合し、緑感光性ハロゲン化銀乳剤Em-G1を得た。

【0410】

1.5mg/モルAgX
1.0mg/モルAgX
 4×10^{-4} モル/モルAgX
 3×10^{-4} モル/モルAgX
 3×10^{-4} モル/モルAgX
 3×10^{-4} モル/モルAgX

液)の添加時間及び(C1液)と(D1液)の添加時間を変更する以外は同様にして、平均粒径0.38 μ m、

塩化銀含有率99.5モル%の単分散立方体乳剤EMP-21A、及び平均粒径0.42 μ m、塩化銀含有率99.5モル%の単分散立方体乳剤EMP-21Bを得た。

【0411】上記EMP-21Aに対し、下記化合物を用い60℃にて最適に化学増感を行った。又、EMP-

チオ硫酸ナトリウム
塩化金酸
増感色素 RS-1
増感色素 RS-2
強色増感剤 SS-1
安定剤 STAB-1
安定剤 STAB-2
安定剤 STAB-3

《感光材料101~110の作製》坪量180g/m²の紙パルプの両面に高密度ポリエチレンをラミネートし、紙支持体を作製した。ただし、乳剤層を塗布する側には、表面処理を施したアナターゼ型酸化チタンを15質量%の含有量で分散して含む熔融ポリエチレンをラミネートした。この反射支持体をコロナ放電処理した後、ゼラチン下塗層を設け、更に、以下に示す構成の各層を塗設し、多層カラー感光材料試料101を作製した。

【0413】感光材料の作製においては、下記の塗布量

層 構 成

第7層(保護層)

ゼラチン
高沸点溶媒(DIDP)
高沸点溶媒(DBP)
二酸化珪素

第6層(紫外線吸収層)

ゼラチン
イラジエーション防止染料(AI-1)
紫外線吸収剤(UV-1)
紫外線吸収剤(UV-2)
紫外線吸収剤(UV-3)
ステイン防止剤(HQ-5)
PVP

第5層(赤感光性層)

ゼラチン
赤感光性乳剤(Em-R1)
シアンカプラー(C-1)
色素画像安定化剤(ST-1)
ステイン防止剤(HQ-1)
高沸点溶媒(DBP)
高沸点溶媒(DOP)

第4層(紫外線吸収層)

ゼラチン
紫外線吸収剤(UV-1)
紫外線吸収剤(UV-2)
紫外線吸収剤(UV-3)

21Bに対しても同様に最適に化学増感した後、増感されたEMP-21AとEMP-21Bを銀量で1:1の割合で混合し、赤感光性ハロゲン化銀乳剤(Em-R1)を得た。

【0412】

1. 8mg/モルAgX
2. 0mg/モルAgX
1 $\times 10^{-4}$ モル/モルAgX
1 $\times 10^{-4}$ モル/モルAgX
2 $\times 10^{-3}$ モル/モルAgX
3 $\times 10^{-4}$ モル/モルAgX
3 $\times 10^{-4}$ モル/モルAgX
3 $\times 10^{-4}$ モル/モルAgX

になるよう各層塗布液を調製し、又、硬膜剤として(H-1)、(H-2)を添加した。塗布助剤としては、界面活性剤(SU-2)、(SU-3)を添加し、表面張力を調整した。又、各層に防黴剤(F-1)を全量が0.04g/m²となるように添加した。尚、ハロゲン化銀乳剤は銀に換算した値で示した。各層の構成を以下に示す。

【0414】

添加量(g/m²)

1.00
0.002
0.002
0.003

0.40
0.01
0.12
0.04
0.16
0.04
0.03

1.30
0.17
0.28
0.10
0.004
0.10
0.20

0.94
0.28
0.09
0.38

イラジエーション防止染料 (AI-1)	0.02
ステイン防止剤 (HQ-5)	0.10
第3層 (緑感光性層)	
ゼラチン	1.30
イラジエーション防止染料 (AI-2)	0.01
緑感光性乳剤 (Em-G1)	0.15
マゼンタカプラー (M-1)	0.20
色素画像安定化剤 (ST-3)	0.20
色素画像安定化剤 (ST-4)	0.17
高沸点溶媒 (DIDP)	0.13
高沸点溶媒 (DBP)	0.13
第2層 (中間層)	
ゼラチン	1.20
イラジエーション防止染料 (AI-3)	0.01
ステイン防止剤 (HQ-2)	0.03
ステイン防止剤 (HQ-3)	0.03
ステイン防止剤 (HQ-4)	0.05
ステイン防止剤 (HQ-5)	0.23
高沸点溶媒 (DIDP)	0.04
高沸点溶媒 (DBP)	0.02
蛍光増白剤 (W-1)	0.10
第1層 (青感光性層)	
ゼラチン	1.20
青感光性乳剤 (Em-B1)	0.28
イエローカプラー (Y-1)	0.70
色素画像安定化剤 (ST-1)	0.10
色素画像安定化剤 (ST-2)	0.10
色素画像安定化剤 (ST-5)	0.10
ステイン防止剤 (HQ-1)	0.01
画像安定剤A	0.15
高沸点溶媒 (DBP)	0.10
高沸点溶媒 (DNP)	0.05

支持体 ポリエチレンラミネート紙

又、試料101の作製において、第1層の青感光性乳剤 Em-B1を、それぞれEm-B2~Em-B10に変更した以外は同様にして、試料102~110を作製した。

【0415】このようにして作製した試料101~110に対して、以下のような走査露光及び処理を行った。

【0416】走査露光は、赤色光源として半導体レーザー (発振波長650nm)、緑色光源としてHe-Neガスレーザー (発振波長544nm)、青色光源としてArガスレーザー (発振波長454nm、477nm)、固体レーザー結晶LiSrAlF₆にLiB₃O₅のSHG素子を組み合わせて取り出したもの (430nm) 及び発光ダイオード (410nm) を用い、円筒状のドラムの外周に感光材料を固定し、画像データに基づき各々の光ビームに対してAOMにより光量を変動しながら、ドラムを回転させて光ビームを照射することで、感光材料上に主走査を行うと同時に、光源をドラムの回

転方向に対して垂直に移動させて副走査することにより行った。

【0417】D_{max}はステータスAで(R、G、B)=(2.35、2.25、2.10)とした。この時、露光時間は1画素当たり10⁻⁶秒であった。又、ビーム径はB、G、R、各々100μmであることを、ビームモニターを用いて確認した。

【0418】この装置を用いて、1cm×1cmのパッチ画像で、グレー、イエロー、マゼンタ、シアンが再現できるように各色の露光量を調整しながら381dpiの解像度で走査露光を行った後、下記現像処理工程により処理を行った。

【0419】このようにして得られた4色パッチ画像の各ステップに対して、濃度計X-Rite (X-Rite社製)を用いて反射濃度を測定した。又、4色の各ステップに対しパッチ画像出力時と同じ露光量で1画素幅の細線画像を主走査方向と平行に露光し、現像処理工程

により細線画像を得た。これらの細線画像の中で D_{max} を得るのと同じ露光量で露光して得られた細線画像をマイクロデンストメータPDM-5AR(コニカ社製)を用いて、細線に垂直な方向にアパーチャサイズ $2\mu m \times 100\mu m$ として $2\mu m$ のサンプリングピッチで走査測定し、細線の濃度プロファイルデータを得た。

【0420】出力した画像としては、上記パッチ、細線以外に、デジタルカメラにより撮影した風景画や人物画、細線画像の繰返しである矩形波パターンや格子画像についても被験者評価対象の一部として含めた。

【0421】又、青色光源として $390 \sim 490\text{nm}$ の光を、発光ダイオードと東芝板硝子社製干渉フィルター(現像処理工程)

KL-39~49の組合せにより 10nm 毎に取り出して用い、緑色光源として $510 \sim 570\text{nm}$ の光を発光ダイオードと東芝板硝子社製干渉フィルターKL-51~57の組合せにより 10nm 毎に取り出して用いた。上記手法と同様にして、イエロー及びマゼンタのパッチ画像を出力し、各露光波長毎の $S(\lambda)$ 及び $SD(\lambda)$ 、それらの平均値である S_B 、 S_G 、 SD_B 、 SD_G を求めた。

【0422】 $S(\lambda)$ については、試料106の S_{470} を0とし、これとの差を採ることによって相対値で求めた。

【0423】

処 理	温 度	時 間
カラー現像液(CD-1)	$37.0 \pm 0.5^\circ\text{C}$	45秒
漂白定着液(BF-1)	$35.0 \pm 2.5^\circ\text{C}$	45秒
安定化液	$35 \sim 39^\circ\text{C}$	45秒
乾 燥	$60 \sim 80^\circ\text{C}$	30秒
カラー現像液(CD-1)		
純水		800ml
トリエチレンジアミン		2g
ジエチレングリコール		10g
臭化カリウム		0.02g
塩化カリウム		4.5g
亜硫酸カリウム		0.25g
N-エチル-N-(β -メタンスルホンアミドエチル)-3-メチル-4-アミノアニリン硫酸塩		4.0g
N,N-ジエチルヒドロキシルアミン		5.6g
トリエタノールアミン		10.0g
ジエチレントリアミン五酢酸ナトリウム塩		2.0g
炭酸カリウム		30g

水を加えて全量を1リットルとし、硫酸又は水酸化カリウムによってpH10.1に調整する。 【0424】

漂白定着液(BF-1)	
純水	700ml
ジエチレントリアミン五酢酸第二鉄アンモニウム2水塩	65g
ジエチレントリアミン五酢酸	3g
チオ硫酸アンモニウム(70%水溶液)	100ml
2-アミノ-5-メルカプト-1,3,4-チアジアゾール	2.0g
亜硫酸アンモニウム(40%水溶液)	27.5ml

水を加えて全量を1リットルとし、炭酸カリウム又は水酢酸でpH=5.0に調整する。 【0425】

安定化液	
純水	800ml
o-フェニルフェノール	1.0g
5-クロロ-2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン	0.02g
2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン	0.02g
ジエチレングリコール	1.0g
蛍光増白剤(チノパールSFP)	2.0g
1-ヒドロキシエチリデン-1,1-ジホスホン酸	1.8g

硫酸マグネシウム・7水塩

0.2 g

ポリビニルピロリドン

1.0 g

ニトリロ三酢酸・三ナトリウム塩

1.5 g

水を加えて全量を1リットルとし、硫酸又は水酸化カリウムで $\text{pH}=7.5$ に調整する。

【0426】得られたプリント画像を、細線濃度プロファイルの半値幅及び被験者30名の主観評価により評価した。細線濃度プロファイルの半値幅については、上記手法により求めた濃度プロファイルにおいてピーク濃度の $1/2$ の値を示すポイントの距離によって表される。この半値幅が小さい一程、細線画像の太りが少なく輪郭がくっきり浮き出て見え、鮮鋭感よく画像表現が為されていることを示す。被験者による主観評価については、

特に細線の再現性（各色の締まり、エッジの切れ等）や文字再現性（文字輪郭の色ズレや白抜け部の潰れの有無等）に重点を置いて評価して貰った。評価は、画質が優れているもの程、高得点（最高100点）として採点して貰い平均点を算出した。各露光手法における結果を、肩部分光感度 $S(\lambda)$ 及びその平均値 S_B 、 $SD(\lambda)$ 及びその平均値である SD_B 、細線半値幅、被験者評価等について表59に纏めて示す。

【0427】

【表59】

試料 No.	LED : 410nm				SHG : 430nm				A _r : 454nm				Ar : 477nm			
	S _λ	SD _λ	半 値 幅	採 点	S _λ	SD _λ	半 値 幅	採 点	S _λ	SD _λ	半 値 幅	採 点	S _λ	SD _λ	半 値 幅	採 点
101(比較例)	-1.477	-0.983	165	14	-0.995	-0.679	111	54	-0.282	0.027	90	89	-0.430	-0.197	91	89
102(比較例)	-1.424	-0.930	154	18	-0.997	-0.679	109	51	-0.285	0.024	89	92	-0.486	-0.252	93	88
103(比較例)	-1.357	-0.863	137	28	-0.902	-0.584	106	68	-0.229	0.080	90	91	-0.501	-0.367	99	78
104(比較例)	-1.295	-0.801	124	43	-0.821	-0.504	102	74	-0.167	0.142	89	93	-0.898	-0.665	110	64
105(比較例)	-1.301	-0.807	126	41	-0.819	-0.501	100	76	-0.167	0.142	91	90	-0.869	-0.635	108	66
106(本発明)	-1.000	-0.506	101	79	-0.779	-0.461	98	82	-0.248	0.061	90	92	-0.446	-0.212	92	88
107(本発明)	-1.010	-0.516	102	79	-0.768	-0.451	97	83	-0.239	0.070	91	88	-0.466	-0.232	92	87
108(本発明)	-0.991	-0.497	99	81	-0.794	-0.476	98	81	-0.251	0.058	89	94	-0.440	-0.206	91	89
109(本発明)	-0.967	-0.474	98	83	-0.792	-0.475	99	79	-0.245	0.064	91	91	-0.465	-0.231	91	91
110(本発明)	-0.989	-0.496	98	84	-0.773	-0.455	96	85	-0.254	0.055	89	92	-0.435	-0.201	90	89
試料 No.	S _λ				SD _λ				S _B /S _G				S _B /S _G			
	Max-Min	S ₄₇₀ -S _B	S _B /S _G	Max-Min	S ₄₇₀ -S _B	S _B /S _G	Max-Min	S ₄₇₀ -S _B	S _B /S _G	Max-Min	S ₄₇₀ -S _B	S _B /S _G	Max-Min	S ₄₇₀ -S _B	S _B /S _G	Max-Min
101(比較例)	1.763	0.754	0.631	1.329	0.691	0.466	1.329	0.691	0.631	1.329	0.691	0.466	1.329	0.691	0.466	1.329
102(比較例)	1.755	0.755	0.635	1.273	0.692	0.473	1.273	0.692	0.635	1.273	0.692	0.473	1.273	0.692	0.473	1.273
103(比較例)	1.524	0.629	0.601	1.118	0.566	0.421	1.118	0.566	0.601	1.118	0.566	0.421	1.118	0.566	0.421	1.118
104(比較例)	1.444	0.563	0.603	1.044	0.500	0.424	1.044	0.500	0.603	1.044	0.500	0.424	1.044	0.500	0.424	1.044
105(比較例)	1.431	0.565	0.595	1.055	0.502	0.412	1.055	0.502	0.595	1.055	0.502	0.412	1.055	0.502	0.412	1.055
106(本発明)	1.118	0.524	0.464	0.810	0.461	0.213	0.810	0.461	0.464	0.810	0.461	0.213	0.810	0.461	0.213	0.810
107(本発明)	1.143	0.508	0.466	0.803	0.445	0.214	0.803	0.445	0.466	0.803	0.445	0.214	0.803	0.445	0.214	0.803
108(本発明)	1.172	0.532	0.470	0.803	0.469	0.221	0.803	0.469	0.470	0.803	0.469	0.221	0.803	0.469	0.221	0.803
109(本発明)	1.169	0.521	0.469	0.796	0.458	0.220	0.796	0.458	0.469	0.796	0.458	0.220	0.796	0.458	0.220	0.796
110(本発明)	1.184	0.526	0.468	0.797	0.463	0.219	0.797	0.463	0.468	0.797	0.463	0.219	0.797	0.463	0.219	0.797

【0428】表59の結果より、本発明の条件を満たす試料106～110では、条件を満たさない試料101～105に比較して、露光波長の異なる各露光手法において細線半値幅が安定して小さい値を示しており、滲みの少ない鮮鋭感の良い画像表現を達成していることが判る。又、 S_B/S_G 及び SD_B/SD_G を本発明の条件を満たすように設計することにより、イエロー画像とマゼンタ画像の鮮鋭感が程良くマッチングし、黒色微細画像の

再現性及び安定性も大きく向上している。

【0429】これらのことは専門家及び素人の被験者評価にも忠実に現れている。これらの事実、試料106～110が種々のデジタル露光装置に対して安定して良好なプリント品質を示すものであり、本発明の好ましい実施態様であることが判る。

【0430】実施例21

実施例20の乳剤EMP-1A及びEMP-1Bの化学

増感時に用いる増感色素BD-1を、それぞれ表60に示すように置き換えてEMP2-1A~EMP2-9A及びEMP2-1B~EMP2-9Bを得た。EMP2-1A~EMP2-9A及びEMP2-1B~EMP2-9Bについて表61に示すような組合せで1:1の割

合で混合し、青感光性乳剤Em2-B1~Em2-B9を得た。

【0431】

【表60】

乳 剤		増感色素					
		種類	添加量*	種類	添加量*	種類	添加量
EMP2-1A	EMP2-1B	BD-1	5×10^{-4}	—	—	—	—
EMP2-2A	EMP2-2B	BD-1	5.5×10^{-4}	—	—	—	—
EMP2-3A	EMP2-3B	BD-1	1×10^{-4}	BD-6	4×10^{-4}	—	—
EMP2-4A	EMP2-4B	BD-1	1.1×10^{-4}	BD-6	4.4×10^{-4}	—	—
EMP2-5A	EMP2-5B	BD-1	1×10^{-4}	BD-6	4×10^{-4}	BD-11	5×10^{-5}
EMP2-6A	EMP2-6B	BD-1	1×10^{-4}	BD-6	4×10^{-4}	BD-12	5×10^{-5}
EMP2-7A	EMP2-7B	BD-1	1×10^{-4}	BD-6	4×10^{-4}	BD-13	5×10^{-5}
EMP2-8A	EMP2-8B	BD-1	1×10^{-4}	BD-6	4×10^{-4}	BD-14	5×10^{-5}
EMP2-9A	EMP2-9B	BD-1	1×10^{-4}	BD-6	4×10^{-4}	BD-15	5×10^{-5}

*モル/モル Ag X

【0432】

【表61】

作製した 青感光性乳剤	用いた乳剤	
Em2-B1	EMP2-1A	EMP2-1B
Em2-B2	EMP2-2A	EMP2-2B
Em2-B3	EMP2-3A	EMP2-3B
Em2-B4	EMP2-4A	EMP2-4B
Em2-B5	EMP2-5A	EMP2-5B
Em2-B6	EMP2-6A	EMP2-6B
Em2-B7	EMP2-7A	EMP2-7B
Em2-B8	EMP2-8A	EMP2-8B
Em2-B9	EMP2-9A	EMP2-9B

【0433】感光材料試料101の作製において、第1

層の青感光性乳剤Em-B1を、それぞれEm2-B1~Em2-B9に変更した以外は同様にして、試料201~209を作製した。

【0434】このようにして作製した試料201~209に対して、実施例20と同様の露光装置で同様な出力画像を得るべく、R、G、B各色光において露光量を段階的に調整しながら走査露光を行った後、前記現像処理工程により処理を行った。

【0435】得られた各プリントサンプルについて実施例20と同様な評価を行った。結果を表62に纏めて示す。尚、S(λ)については試料203のS₄₇₀を0とし、これとの差を採ることによって相対値で求めた。

【0436】

【表62】

試料 No.	LED : 410nm				SHG : 430nm				Ar : 454nm				Ar : 477nm			
	S _λ	SD _λ	半 値 幅	探 点	S _λ	SD _λ	半 値 幅	探 点	S _λ	SD _λ	半 値 幅	探 点	S _λ	SD _λ	半 値 幅	探 点
201(比較例)	-1.467	-0.973	163	16	-1.042	-0.725	117	52	-0.282	0.027	89	91	-0.430	-0.197	91	89
202(比較例)	-1.442	-0.948	157	18	-0.992	-0.675	109	64	-0.285	0.033	91	90	-0.434	-0.200	90	90
203(本発明)	-1.001	-0.507	101	75	-0.758	-0.440	98	82	-0.247	0.062	90	91	-0.442	-0.208	91	88
204(本発明)	-0.989	-0.495	100	77	-0.718	-0.400	97	83	-0.236	0.073	90	90	-0.418	-0.184	91	90
205(本発明)	-0.870	-0.376	95	85	-0.611	-0.294	94	87	-0.229	0.080	89	92	-0.429	-0.196	92	89
206(本発明)	-0.854	-0.370	95	86	-0.678	-0.361	95	82	-0.237	0.072	90	90	-0.440	-0.206	90	91
207(本発明)	-0.858	-0.364	95	87	-0.629	-0.311	95	86	-0.244	0.065	90	91	-0.438	-0.205	90	90
208(本発明)	-0.870	-0.376	95	86	-0.654	-0.337	95	87	-0.246	0.063	89	91	-0.445	-0.211	91	90
209(本発明)	-0.883	-0.389	97	84	-0.708	-0.391	97	83	-0.249	0.060	90	90	-0.441	-0.207	91	89
試料 No.	S _λ				SD _λ				S _B /S _G				S _B /S _G			
	Max-Min	S ₄₇₀ -S _B	S ₄₇₀ -Min	Max-Min	S ₄₇₀ -S _B	S ₄₇₀ -Min	Max-Min	S ₄₇₀ -S _B	S _B /S _G	S ₄₇₀ -S _B	S _B /S _G	S _B /S _G	S _B /S _G	S _B /S _G	S _B /S _G	S _B /S _G
201(比較例)	1.755	0.755	0.629	1.322	0.692	0.464	0.629	0.692	0.629	0.692	0.464	0.629	0.692	0.464	0.629	0.464
202(比較例)	1.743	0.745	0.621	1.297	0.682	0.451	0.621	0.682	0.621	0.682	0.451	0.621	0.682	0.451	0.621	0.451
203(本発明)	1.118	0.523	0.484	0.811	0.461	0.212	0.484	0.461	0.484	0.461	0.212	0.484	0.461	0.212	0.484	0.212
204(本発明)	1.138	0.546	0.452	0.836	0.483	0.153	0.452	0.483	0.452	0.483	0.153	0.452	0.483	0.153	0.452	0.153
205(本発明)	1.015	0.467	0.408	0.687	0.404	0.126	0.408	0.404	0.408	0.404	0.126	0.408	0.404	0.126	0.408	0.126
206(本発明)	1.010	0.477	0.413	0.686	0.414	0.134	0.413	0.414	0.413	0.414	0.134	0.413	0.414	0.134	0.413	0.134
207(本発明)	0.990	0.475	0.418	0.685	0.412	0.142	0.418	0.412	0.418	0.412	0.142	0.418	0.412	0.142	0.418	0.142
208(本発明)	0.979	0.477	0.425	0.698	0.414	0.153	0.425	0.414	0.425	0.414	0.153	0.425	0.414	0.153	0.425	0.153
209(本発明)	0.976	0.486	0.431	0.719	0.424	0.161	0.431	0.424	0.431	0.424	0.161	0.431	0.424	0.161	0.431	0.161

【0437】表62の結果より、本発明の条件を満たす試料203～209では、条件を満たさない試料201～202に比較して、露光波長の異なる各露光手法において滲みの少ない鮮鋭感の良い画像表現を示していることが判る。特に試料205～209はイエロー画像及び黒色画像について、優れた細線再現性、微細画像表現力が安定して得られ、本発明のより好ましい実施態様であることが判る。

【0438】

【発明の効果】本発明により、種々のデジタル露光装置に対して安定したプリント品質が得られ、特に細線プリント時に特定色の滲みが少なくかつイエロー画像成分にマゼンタやシアンが混色することの少ないハロゲン化銀写真感光材料及びその画像形成方法を提供することが出来た。

【0439】また、本発明により、デジタル化された画像情報を露光後現像する画像形成方法において、高い最高濃度と中間濃度部の色再現性を維持しながら細線画像

再現時の滲みが起こりにくく、また露光現像環境の変化に対する細線画像再現性の変動が小さく、かつ色濁りが生じにくい画像形成方法を提供することができた。

【0440】また、本発明のハロゲン化銀写真感光材料

を用いることにより、種々のデジタル露光装置に対して安定したプリント品質が得られる。特に細線等の微細な画像をプリントした時の特定色の滲みが少ない。

フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	(参考)
G 0 3 C	1/29	G 0 3 C	1/29
	5/02		5/02
	5/08		5/08
(31)優先権主張番号	特願2000-66781(P2000-66781)		
(32)優先日	平成12年3月10日(2000. 3. 10)		
(33)優先権主張国	日本(J P)		